ISSN 0033-765X



РАДИО

9

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



1979

1

2



3



ПЯТИЛЕТКА, ГОД ЧЕТВЕРТЫЙ

Полный трудового накала шагает по стране четвертый год пятилетки. Ширится социалистическое соревнование за успешное выполнение и перевыполнение заданий пятилетки, за коммунистическое отношение к труду. Ныне в рядах соревнующихся 103 миллиона трудящихся СССР.

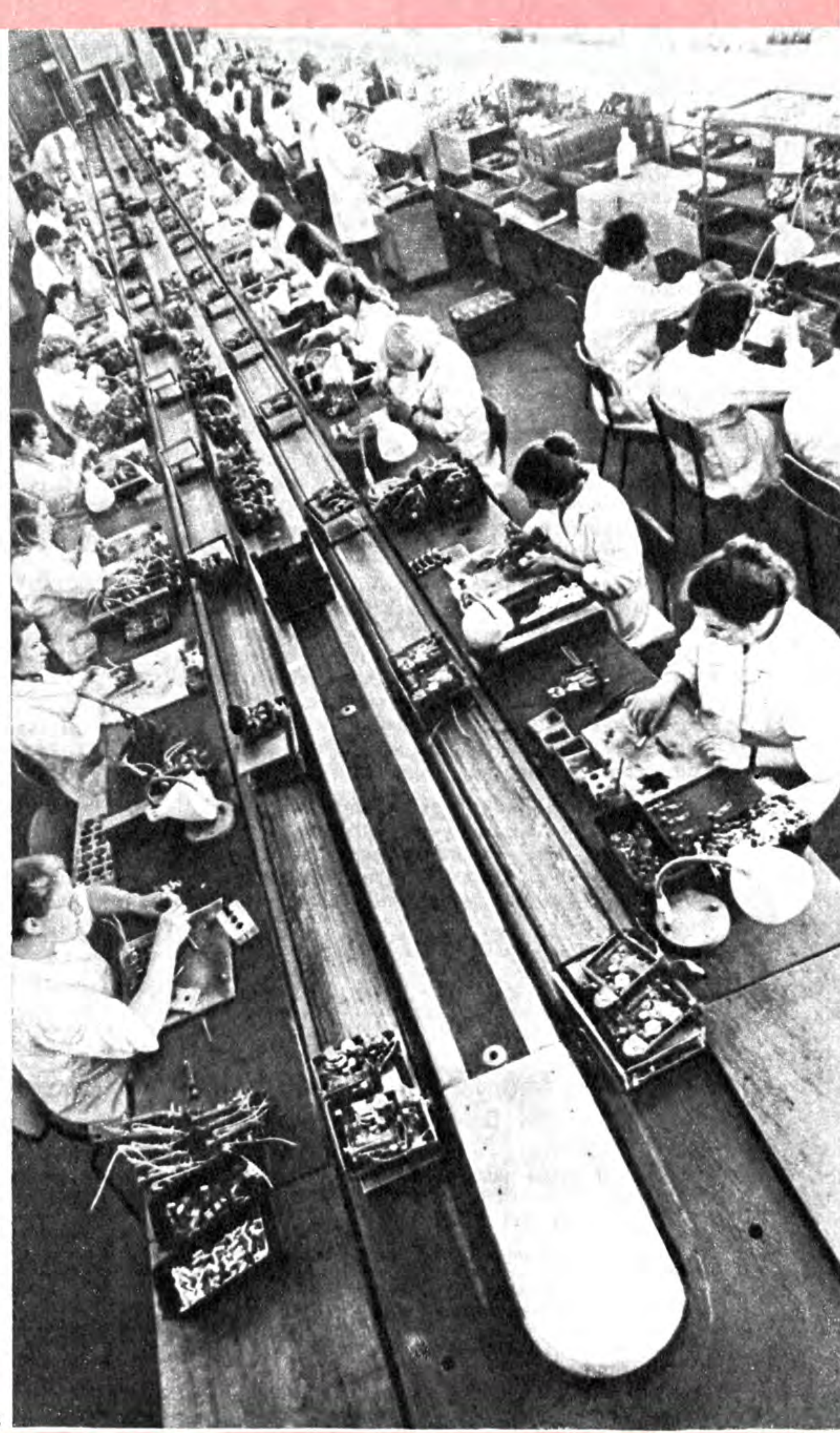
Одной из принципиально новых форм социалистического соревнования стало соревнование трудовых коллективов в нашей стране и братских социалистических странах в честь 30-летия СЭВ. Оно сочетает в себе дух сотрудничества, социалистического патриотизма и социалистического интернационализма. Коллективный, творческий труд позволил успешно решить ряд сложных научно-технических проблем, в том числе в короткий срок создать систему современных электронно-вычислительных машин ЕС ЭВМ. На снимке 1 — экспонаты международной выставки «ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ и их применение», которая проходила в Москве в связи с 10-летием подписания Межправительственного соглашения о сотрудничестве социалистических стран в области вычислительной техники и 30-летия СЭВ.

В нашей стране горячий отклик нашло движение ростовчан под девизом «Ни одного отстающего рядом!». Их последователей немало и на новгородском электровакуумном заводе. На снимке 2 — комсомолки участка вторичных испытаний кинескопов (слева направо) Г. Егорова, Л. Дергачева и молодой коммунист Н. Васильева. Их участок — лучший на предприятии.

Широко развернул борьбу за повышение качества новых разработок и выпускаемой продукции коллектив ленинградского научно-производственного объединения «Позитрон». В его социалистических обязательствах — не менее 90 % всех разработок выполнить на уровне высших достижений отечественной и зарубежной техники, план четырех лет по выпуску товаров массового спроса завершить ко второй годовщине принятия новой Конституции СССР. Отличных производственных показателей добился цех керамических конденсаторов. На снимке 3 — старший мастер цеха Г. А. Гущина.

Эффективность и качество — главное содержание социалистических обязательств всех производственных подразделений арзамасского приборостроительного завода им. 50-летия СССР. Недавно коллектив предприятия добился важного успеха — кассетному магнитофону «Легенда-404», выпускаемому заводом, присвоен государственный Знак качества. На снимке 4 — конвейер сборки магнитофонов «Легенда-404».

Фото М. Анучина и фотохроники ТАСС





1 сентября в школах страны прозвучал первый после летних каникул звонок. Начался новый учебный год. Миллионы ребят сели за парты, чтобы овладеть знаниями, необходимыми каждому члену нашего социалистического общества — активному строителю коммунизма.

Начались занятия и в кружках технического творчества, в том числе радиотехнических кружках и спортивных секциях школ, станций юных техников, дворцов и домов пионеров и школьников. Здесь ребята изучают основы радиотехники, занимаются любительским конструированием, работают на коллективных радиостанциях, участвуют в соревнованиях по радиоспорту.

Внешкольная работа с юными гражданами нашей страны рассматривается у нас как полноправная часть единой системы народного образования. Она помогает развитию способностей и склонностей учащихся, пробуждает у них интерес к труду, науке и технике, спорту, способствует приобретению знаний и навыков, необходимых будущему защитнику нашей великой социалистической Родины.

Этой благородной деятельности отдают много времени и сил лучшие наши педагоги и общественники — организаторы внешкольного воспитания. Среди них немало радиолюбителей — умелых, заботливых наставников юных.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1979

ДОБРАЯ СЛАВА

Добрая слава об энтузиастах радиотехники и радиоспорта школы № 13 молодого города химиков Дзержинска давно вышла за пределы Горьковской области. Здесь создан дружный, слаженный радиолюбительский коллектив, успешно решающий задачи по обучению и воспитанию подрастающей смены. И в этом большая заслуга директора школы Тамары Васильевны Исаевой, председателя комитета ДОСААФ, военрука школы Виктора Николаевича Сидорина и внештатного инструктора по радиоспорту Василия Ивановича Домнина. Это они сумели заинтересовать ребят и поднять военно-патриотическую и радиолюбительскую работу среди учащихся на такую высоту, что сюда за опытом теперь приезжают из Москвы и Ленинграда, Таллина и Перьми, Рязани и Владимира, Магнитогорска и Уфы, Саратова и других городов страны.

А начало этому было положено пять лет назад. Пришел однажды Виктор Николаевич Сидорин в городской радиоклуб и попросил выделить руководителя для школьного радиокружка. Просьбу его удовлетворили. Проводить занятия с ребятами дал согласие общественник, один из наиболее опытных радиолюбителей Дзержинска, мастер спорта СССР Василий Иванович Домнин — человек, горячо влюбленный в радиоспорт, воспитавший не один десяток замечательных радиоспортсменов.

Вскоре состоялся педагогический совет, на котором был утвержден план военно-патриотической и радиолюбительской работы в школе. Все организационные дела взяла на себя дирекция. В помощь школе подключились и шефы.

И вот прошло пять лет. За это время в школе созданы ленинский музей, музей революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Открыта коллективная радиостанция UK3TBF. Оборудованы радиокласс и радиолаборатория. Активно работают секции военно-патриотического воспитания и радиоспорта.

Радиоспортсмены школы, а их сейчас более ста, успешно выступают на соревнованиях различных масштабов. Так, в 1976 году кандидат в мастера спорта Евгений Сорокин в составе сборной СССР участвовал на международных соревнованиях по радиоспорту среди школьников и привез две золотые и одну бронзовую медали за участие в личном первенстве и четыре золотые, которые он получил как член команды-победительницы. Кандидат в мастера спорта Марина Бугрова два года подряд (1974 и 1975 гг.) была бронзовым призером первенства РСФСР по «охоте на лис».

Особенно плодотворным для радиоспортсменов школы был 1977 год — год 60-летия Великого Октября. Они успешно выступили в 25 различных соревнованиях по радиоспорту. В состязаниях коротковолновиков Александр Зинченко, Сергей Летков, Сергей Кузнецов показали результаты, подтверждающие звание кандидата в мастера спорта СССР. Среди «охотников на лис» в зональных соревнованиях победительницей оказалась Ольга Романенкова. На первенстве РСФСР по этому виду спорта она заняла второе место. Первое место в диапазоне 3,5 МГц на чемпионате СССР по «охоте на лис» занял член спортивной секции кандидат в мастера спорта Андрей Федосеев. Кстати, на соревнованиях по этому виду радиоспорта, проводившихся в Чехословакии и Югославии, А. Федосеев тоже показал хорошие результаты. Третий результат у него был на чемпионате СССР по многоборью радистов.



В эфире — UK3TBF. Связь проводит Ольга Романенкова. Рядом — В. И. Домнин.

Прошлый год принес радиоспортсменам школы новые победы. Сергей Летков, например, стал чемпионом Горьковской области по «охоте на лис». Трое юных радиолюбителей вошли в состав сборной команды Российской Федерации и на соревнованиях среди школьников показали хорошие результаты.

В общей сложности радиоспортсмены дзержинской школы № 13 уже завоевали 63 диплома, в том числе 21 первой степени и 13 — второй. Они демонстрировали свое спортивное мастерство на соревнованиях в Москве и Ленинграде, Майкопе и Казани, Оренбурге и Перми, Свердловске и Владимире, Рязани и Ярославле.

Успехи юных радиолюбителей стали возможны благодаря тому, что в школе создана хорошая материальная база. В классе, где проводятся занятия по приему и передаче радиограмм, установлены ПУРК-24, магнитофон, ондулятор, трансмиттер, перфоратор. Рабочие места оборудованы электронными ключами. Есть здесь 7 радиостанций Р-108. В радиолаборатории — 30 учебных телевизоров, осциллограф, прибор для проверки транзисторов, генераторы ГЗ-33, ГСС-6 и ГСС-17 и др.

Хорошо оснащена и коллективная радиостанция — UK3TBF. Здесь имеются трансивер, собранный по схеме UW3DI, приемники Р-250 и «Крот», антенны «GP» на 40 и 80 метров, вращающийся трехэлементный квадрат на 20 метров и четырехэлементный — на 14 метров. Создан приемный центр, где установлены 10 приемников Р-311, два — Р-250 и один — Р-323.

UK3TBF — одна из самых активных радиостанций Горьковской области. Ее операторы уже провели около 3000 радиосвязей со многими областями и странами мира. Линии любительской радиосвязи пролегли от города Дзержинска на Северный и Южный полюсы, в страны Северной и Южной Америки, Африки, Европы и Океании.

В школе созданы все условия и для занятий юных «лисоловов». К их услугам — 50 приемников «Лес», другая аппаратура для тренировок и соревнований.

В школе № 13 большой радиолюбительский актив. Хорошо зарекомендовали себя руководитель радиолаборатории, бывший воспитанник В. И. Домнина, радиоинженер Александр Васильевич Чернов. Опытный радиолюбитель Евгений Кладов помогает ребятам освоить «охоту на лис». Он разработал и изготовил для тренировок отличные передатчики на 3,5 и 144 МГц. Сергей Кузнецов и Андрей Федосеев, Александр Зинченко (UZ3TG) и Сергей Летков учат начинающих радиолюбителей работать на коллективной радиостанции, занимаются совершенствованием аппаратуры. Вячеслав Никифорович Игнатьев тренирует многоборцев.

С благодарностью говорят радиолюбители о своих шефах из производственного объединения «Капролактам», которые помогли создать в школе хорошие условия для развития радиолюбительства и радиоспорта.

Нужно отметить, что школа № 13 стала центром пропаганды радиолюбительства среди пионеров и школьников Дзержинска. Здесь проводятся семинары военруков и пионервожатых школ города, на которых изучается опыт военно-патриотической и спортивной работы. С наступлением летних каникул этот центр переносится в пионерские лагеря. Школа выделяет инструкторов, которые обслуживают радиоузлы лагерей, руководят кружками по «охоте на лис», готовят команды «лисоловов» к городской пионерской Спартакиаде. В ее финальных соревнованиях участвуют десятки юных радиоспортсменов.

В заключение следует сказать, что работа, которую ведет по военно-патриотическому воспитанию и радиоспорту первичная организация ДОСААФ школы № 13, дает замечательные плоды. Многие выпускники школы поступают учиться в высшие военные училища связи, успешно несут службу в Вооруженных Силах. В Рязанском высшем военном командном училище связи имени Маршала Советского Союза М. В. Захарова, например, учатся перворазрядники Сергей Маланчев, братья Анатолий и Александр Кечкины. В войсках связи служат кандидаты в мастера спорта Владимир Сидь, Валерий Юрасов и другие.

Б. ШИХОВЦЕВ (UA3TL), судья всесоюзной категории



РАСТЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СМЕНА

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

Школьный радиокружок. Сочетание этих слов можно услышать на каждом совещании работников ДОСААФ и просвещения, когда заходит речь о развитии радиолюбительства среди подрастающего поколения. Правда, произносят эти слова не всегда оптимистично. Чаще всего они звучат примерно в таком контексте: «На столько-то школ района (города, области) приходится всего лишь столько-то радиокружков».

Да, несмотря на совершенно очевидную необходимость развивать в школах радиолюбительство, на протяжении многих лет дело практически не сдвигается с мертвой точки.

Причины? Их много. Главных же две: недостаточная заинтересованность директоров школ в организации радиокружков и малочисленность энтузиастов-радиолюбителей, готовых на общественных началах нести на своих плечах нелегкий груз по руководству занятиями юных радиолюбителей.

Зато уж если случится, что энтузиаст-директор встретился с энтузиастом-радиолюбителем... Собственно, об этом я и хочу рассказать.

Старинный русский город Пенза. На одной из тихих улочек — средняя школа № 4. Она не лучшая и не худшая в городе. Но есть у нее то, чего нет у других: радиокружок. По вечерам приходят сюда и сегодняшние, и вчерашние школьники. Бывает, приведет кто-нибудь с собой и дружка, и тот, впервые увидев радиокласс, стенды с измерительными приборами, радиостанцию, услышав разноголосицу любительского эфира,— застывает, пораженный.

Повезло юным радиолюбителям пензенской школы № 4! Повезло многократно. И с директором — Анна Алексеевна Базденкова вдумчивый педагог, поддерживающий инициативу школьников, понимающий важность внеклассной работы. И с шефами — сотрудники одного из предприятий города постоянно проявляют заботу о своих подопечных. И с руководителем радиокружка. Здесь, правда, повезло не сразу. Кружок долго числился в основном на бумаге, пока за дело не взялся радиолюбитель, радиоспортсмен Г. Н. Коровин.

Он пришел однажды к секретарю парторганизации школы и сказал:

— Поручите это дело мне.

— А справитесь? Работы будет много.

— Думаю, справлюсь, если поможете приборами, деталями, инструментом.

— Тогда договорились.

Едва успел Г. Н. Коровин представиться директору, как по школе уже разнеслась весть: будет новый руководитель радиокружка, коротковолновик.

Самые нетерпеливые торопили события:

— Геннадий Николаевич, а радиостанция у нас будет?

— Будет и радиостанция, и радиокласс, и лаборатория,— отвечал Коровин.— И все сделаем сами. А начнем с наведения порядка в нашем доме.

Прямо на глазах неуютный, захламленный прежде полуподвал, отданный ребятам, стал преображаться. Вдоль стен выстроились верстаки, появились станки, измерительные приборы.

Новый руководитель кружка строго придерживался принципа: все, что можно, надо делать своими руками. Никто из кружковцев не считал для себя зазорным поработать напильником или, вооружившись щеткой, навести на пол глянец. Авторитет радиолюбителей, как мастеров на все руки, утвердился прочно. Из кабинетов физики, химии, биологии приносили наглядные пособия, неисправные приборы, которые быстро восстанавливали.

— Главное в работе кружка — не просто техническое творчество. Это, прежде всего, воспитание трудом,— любит повторять Г. Н. Коровин. По его мнению любой педагог должен умень сочетать строгость и доброту, требовательность и мягкость. Любой «крен» в ту или иную сторону может привести к потере интереса кружковцев к занятиям.

А среди учащихся школы № 4 интерес к радиотехнике огромен. Кружковцы, пользуясь доверием Коровина, работают без опеки, самостоятельно, да еще помогают руководителю.

Операторы Андрей Рубцов (слева) и Валерий Васильев — на школьной коллективной радиостанции.





Руководитель радиокружка и начальник UK4FAE Коровин Г. Н. (справа) занимается с юными радиолюбителями Сережей Семахиным (слева) и Сашей Журловым.

Фото В. Кирильчика (UA4FCV)

Добровольных помощников у Коровина за десять лет, что он руководит кружком, было много. Самый первый из них — Владимир Дроган. Даже окончив политехнический институт (увлечение детства помогло выбрать профессию), он по сей день не забывает дороги в радиокружок, является опорой Коровина в воспитании ребят. Володя накрепко связал свою судьбу и с радиоспортом, не мыслит себе досуга без любительской радиостанции. Или, например, Леонид Чернев. Он тоже окончил политехнический институт и сейчас сам ведет радиокружок при Дворце культуры пензенского часового завода. На заводе-втузе учится бывший кружковец Юрий Вуколов.

День выхода в эфир школьной любительской радиостанции стал праздником для всех ребят. К этому событию готовились загодя: собрали своими силами передатчик, на крыше поставили антенну. Наконец, настал волнующий момент. Включили приемник — и в радиорубке зазвучали десятки голосов со всех концов мира. Это произошло осенью 1971 года. Первую связь провели тогда с оператором из Ялты. А потом счет дружеским встречам в эфире пошел на десятки, сотни, тысячи...

Теперь радиостанция школы UK4FAE — одна из наиболее активных в Пензенской области. Пришли и спортивные успехи: призовые места в соревнованиях, награждение вымпелами, дипломами. За отличное выступление в областной «неделе активности» воспитанники Коровина получили переходящий кубок областного комитета ВЛКСМ.

Спортивные трофеи и призы, полученные на выставках творчества радиолюбителей,— предмет особой гордости всей школы.

Говоря об успехах радиоспортсменов школы, Анна Алексеевна Базденкова обычно подчеркивает:

— Мы завоевали первое место на радиосоревнованиях. В этом «мы»— есть свой смысл: в победе радиоспортсменов — заслуга и педагогического коллектива, и общественных организаций, и директора школы. Юные радиолюбители постоянно ощущают их доброе внимание к себе, понимание, поддержку.

А как торжественно проводят здесь чествование победителей! В актовом зале под звуки туша вручают призы. На пьедестал почета поднимаются все члены команды. Не беда, что кубок лишь один — каждый получает грамоту школы и приз: набор инструментов, измерительный прибор, небольшую библиотечку.

Ради этой праздничности, ради ребячьей радости директор школы и руководитель кружка, бывает, подолгу примериваются к не столь уж большой сумме денег, выделенных на призы. При этом Геннадий Николаевич обычно старается, чтобы каждый приз был ценен не только как внимание, но и приносил практическую пользу. Хорошо зная круг интересов своих воспитанников, он всегда находит убедительные доводы для приобретения того или иного приза: Володя Корнюхов решил поступать в летное училище — ему хорошо бы подарить литературу о применении радио в авиации; Андрей Рубцов собирает дома усилитель — ему нужен звуковой генератор. Если же финансовые возможности не позволяют осуществить задуманное, Коровин не остановится перед тем (открою уж его секрет), чтобы приобрести приз на свои личные деньги. Вроде бы мелочь, но она характеризует бескорыстного, доброго, заботливого друга юных кружковцев.

Известно, что с подростками работать бывает не легко даже педагогам-профессионалам. А в нашем примере за воспитание юных взялся радиолюбитель. Что же заставляет его тратить свое свободное время, силы, энергию на обучение кружковцев? Легче всего ответить на этот вопрос какой-нибудь банальной фразой, вроде: «любовь к детям» или «общественный долг». И при этом мы не погрешим против истины. Однако такое определение было бы односторонним и не отражало бы граней характера Коровина. Энтузиазм воспитателя-общественника полнее всего можно охарактеризовать словом «увлеченность», трактуемым в широком смысле. Только это слово может отразить такие разносторонние черты характера Коровина, как его интерес к радиотехнике, спортивный азарт, стремление к общественной, организаторской деятельности, тягу к творческому созиданию, потребность обучать и воспитывать радиолюбительскую смену.

Нельзя не удивляться огромной целеустремленности, собранности и работоспособности Коровина. Работая начальником планово-производственного отдела предприятия, Геннадий Николаевич успевал без отрыва от производства учиться в институте (окончил его в прошлом году), вести активную общественную работу — он председатель совета спортивного клуба ДОСААФ, заместитель председателя областной федерации радиоспорта, судья по радиоспорту — и так много времени и сил отдавать воспитанию детей — и своей дочери, и десяткам юных радиолюбителей, членов школьного радиокружка, которые души в нем не чают.

Ребячий коллектив, руководимый Г. Н. Коровиным, вынашивает сейчас смелые планы. Юные радиоспортсмены показали мне эскизы нового оборудования радиостанции. В них предусмотрено все: отдельные операторские места, совершенные приемники и передатчики, направленные антенны и даже... небольшая ЭВМ, которая подсчитает очки в соревнованиях и выдаст готовый, отпечатанный на машинке отчет. Но за этими, кажущимися фантастическими замыслами чувствуется строгий технический расчет руководителя кружка, уверенность в своих силах, готовность довести дело до конца. Вот почему нельзя не поверить, что все намечаемое радиолюбителями пензенской школы № 4 в конце-концов станет явью.

Пенза — Москва



ПОБЕДИЛА МОЛОДЕЖЬ

Ласковым солнцем и зеленью садов встретила Волынь участников финальных соревнований VII летней Спартакиады УССР и XVII чемпионата УССР по «охоте на лис». Многие жители города стали свидетелями торжественного открытия соревнований, которое состоялось у мемориала воинам, погибшим при освобождении Волыни от немецко-фашистских захватчиков.

Со словами приветствия к спортсменам обратились организаторы соревнования, представители трудовых коллективов, комсомольцы. И как всегда, спортсмены возложили венки к памятникам боевой славы. Закончилось открытие соревнований торжественным маршем участников по улицам города.

А на следующий день 167 спортсменов из 24 областей УССР и Киева начали спортивную борьбу. В составе команд — 13 мастеров спорта, 35 кандидатов в мастера спорта и 83 спортсмена первого разряда.

В итоге шести дней соревнований победу в финале VII летней Спартакиады УССР одержала команда Донецкой области (1373 мин 25 с). На втором месте — спортсмены Ивано-Франковской области (1709 мин 55 с) и на третьем — ворошиловградцы (1761 мин 36 с).



Чемпионка VII летней Спартакиады УССР «охотница на лис» кандидат в мастера спорта Людмила Типалова (Донецк)



Победитель в группе юниоров VII летней Спартакиады УССР «охотник на лис» кандидат в мастера спорта Валерий Загорский

Абсолютными чемпионами Спартакиады стали: у мужчин — О. Фурса, у женщин — Л. Типалова. Она второй раз в этом году выполнила норматив мастера спорта. Среди юниоров победу в многоборье завоевал В. Загорский, а у юниорок первой была Г. Краснянская. В. Ефремов стал победителем среди юношей, а Н. Лавриненко — среди девушек.

Успех Натальи Лавриненко, 15-летней спортсменки из Донецкой области, впервые выступавшей на республиканских соревнованиях, вполне закономерен. Наташа выросла в спортивной семье. Ее отец Виктор Васильевич Лавриненко — один из ведущих тренеров по радиоспорту на Украине, а мать — мастер спорта, чемпионка VI летней Спартакиады УССР по «охоте на лис».

Финальные соревнования закончились. Отрадно отметить, что ряды мастеров спорта СССР пополнились перспективной молодежью.

Н. ЛЫСЯНИЙ, судья республиканской категории,
Н. ТАРТАКОВСКИЙ, заслуженный тренер УССР



ДОРОГА В ЭФИР

Ю. ЖОМОВ (UA3FG, ex UA4LA), мастер спорта СССР

В предыдущем номере журнала мы познакомили Вас с основными положениями «Временной инструкции о порядке использования полосы частот 1850—1950 кГц любительскими радиостанциями коллективного и индивидуального пользования». Введение четвертой категории любительских радиостанций — категории начинающих открывает новые возможности для выхода в эфир молодежи, интересующейся радиосвязью.

Мы начинаем осваивать диапазон 160 метров не «с нуля». Советские спортсмены регулярно работали на этом диапазоне в пятидесятые годы, в настоящее время он используется коротковолновиками многих стран мира. Иными словами — опыт есть. О нем и расскажут начинающему радиолюбителю наши публикации. Из них он узнает о том, что такое любительская станция и как проводить радиосвязи, каковы особенности аппаратуры для работы в диапазоне 160 метров.

В ближайших номерах мы расскажем о прохождении радиоволн в диапазоне 160 метров и используемых здесь антеннах, о переделке на этот диапазон радиовещательного приемника «Альпинист-407».

Думается, что наши публикации будут полезны не только начинающим, но и опытным коротковолновикам и ультракоротковолновикам, еще не пробовавшим свои силы на этом диапазоне.

Итак, Вы решили посвятить свой досуг одному из увлекательнейших занятий — радиосвязи на коротких волнах. Оформлены необходимые документы, скоро должно прийти разрешение на постройку любительской радиостанции четвертой категории, и перед Вами вплотную встают вопросы: какой должна быть ваша радиостанция? Какие следует применять антенны?

Мы, ветераны радиоспорта, когда-то были в таком же положении. Стремление поскорее выйти в эфир у многих из нас было настолько велико, что мы спешили сделать аппаратуру и соорудить антенны, не очень-то заботясь об их качестве. К сожалению, такие «традиции» оказываются живучими. Эфир захватывает новичка, он никак не может оторваться от радиосвязей, и для технического оснащения своей станции у него нередко «не хватает» времени.

Хочется предостеречь всех начинающих радиолюбителей от подобной ошибки. Ваша первая радиостанция должна быть законченной конструкцией как в техническом отношении, так и с точки зрения внешнего оформления.

Прежде всего напомним, из каких элементов состоит радиостанция. Она всегда содержит четыре основных элемента (рис. 1): приемник, передатчик, блок управления и антенны. Поскольку в любительской радиосвязи обычно одна и та же антенна используется как на прием, так и на передачу, то в радиостанции появляется пятый узел — антенный коммутатор.

Несколько слов о каждом из этих элементов.

Приемник. Для проведения радиосвязей или наблюдений в диапазоне 160 м может использоваться любой приемник, перекрывающий участок 1850...1950 кГц. После соответствующей подстройки входных цепей и гетеродина средневолнового диапазона можно использовать любой широковещательный приемник. Для удобства настройки на принимаемую радиостанцию и точного определения границ любительского диапазона его шкала должна иметь максимальную линейную длину. Желательно, чтобы она была отградуирована через 10 кГц.

Передатчик. Качество работы передатчика — Ваше лицо в эфире. Вряд ли кому из начинающих радиолюбителей захочется выглядеть в эфире «грязнулей». Вот почему следует обращать особое внимание на стабильность частоты, качество модуляции. Высокая стабильность частоты нужна для того, чтобы Ваш корреспондент не подстраивал свой приемник во время связи и чтобы частота Вашего передатчика не ушла за пределы отведенных радиолюбителям частот. Последнее является очень серьезным нарушением.

Для оценки качества излучаемого сигнала на станции должны быть соответствующие контрольные устройства. Если предполагается использовать амплитудную модуляцию (АМ), то простейшим подобным устройством будет обыкновенный детекторный приемник. Косвенный контроль качества осуществляется по измерительному прибору, которым обязательно должен быть оснащен Ваш передатчик. С помощью такого прибора можно измерять ток усилителя мощности и ток в антенне, коллекторное или анодное напряжение, а также напряжение смещения. Он поможет Вам быстро обнаружить отклонение от нормального режима работы, найти неисправности в аппаратуре.

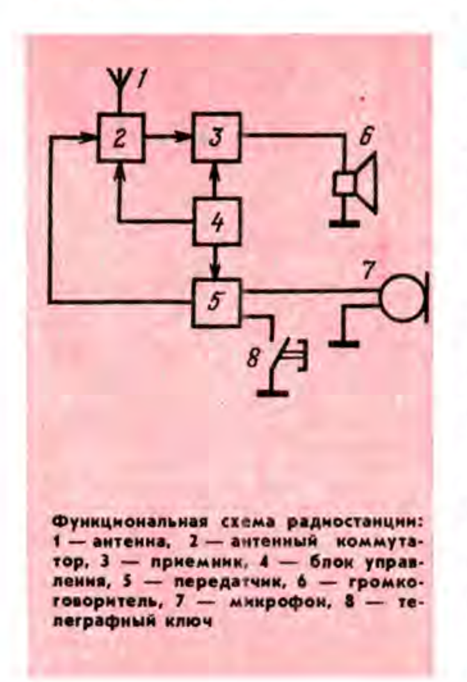
Блок управления. Он обеспечивает управление радиостанцией в целом: включение передатчика и его настройку, загрубление чувствительности приемника и защиту его входных каскадов от перегрузок при работе на передачу. При использовании на станции одной антенны от этого же блока управляется и антенный коммутатор.

Конструкция радиостанции должна предусмотреть полную защиту оператора от поражения электрическим током. Шасси передатчика и приемника должны подключаться к заземлению. Все электрические цепи передатчика должны быть закрыты кожухом, предотвращающим случайное прикосновение к токонесущим цепям самого оператора, а также его родных и близких.

Антенна. Это самый сложный (из-за трудностей, возникающих при ее установке) и в то же время самый ответственный элемент радиостанции. В конечном итоге эффективность работы радиостанции в целом обычно определяется именно антенной.

Построив антенну, нельзя забывать об опасности, возникающей при грозе. В антенно-фидерном тракте надо обязательно установить грозоразрядник, а при неработающей радиостанции заземлять антенну с помощью отдельного выключателя. Грозоразрядник может быть и само-

дельный. Он представляет собой две металлические пластинки, укрепленные на диэлектрике и направленные друг к другу остроозаточенными концами (зазор 2—3 мм). К одной подключается антенна, а к другой — заземление.



Функциональная схема радиостанции: 1 — антенна, 2 — антенный коммутатор, 3 — приемник, 4 — блок управления, 5 — передатчик, 6 — громкоговоритель, 7 — микрофон, 8 — телеграфный ключ

Но вот радиостанция построена, имеется уже и разрешение на ее эксплуатацию, а Вам присвоено новое, особое «имя» (единственное в мире!) — Ваш позывной.

Вам предстоит провести первую в своей жизни радиосвязь. О чем же Вы можете разговаривать со своими коллегами? Это оговорено в «Инструкции о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций». Однако хотелось бы сказать и о том, чего нет в инструкции. Во-первых, Ваша речь должна быть разборчивой. Косноязычию, всяким «а...а», «ну...ну» — не место в эфире. Радиолюбительская связь предусматривает использование и кодов, и любительского «жаргона», но не надо из красивой русской речи делать «жаргон» и искажать ее до неузнаваемости, пытаясь говорить якобы «профессиональным языком» (например, «...Вас слышу 59 в оба конца...»).

Во-вторых, надо запомнить основное правило — больше слушать и меньше «вещать»! Тогда Вы не пропустите ни одного дальнего или нового для Вас корреспондента.

Включив радиостанцию, Вы решаете дать общий вызов — CQ. Для этого нужно найти свободную частоту, послушать некоторое время и, убедившись, что она свободна, дать непродолжительный вызов. Например, так: «Всем, всем — работает радиостанция UA3FG, Ульяна Анна три Федор Григорий, город Москва». Повторить 3—5 раз, а затем: «Кто меня слышит, прошу вызывать. Прием».

После общего вызова Вас, к примеру, позвала радиостанция UA1ABC. Вот примерное содержание Вашего «радиоразговора»: «UA1ABC Вам отвечает UA3FG. Добрый вечер. Спасибо за вызов. Ваше RS 58. Нахожусь в городе Москве. Мое имя Юрий. Мой передатчик мощностью 5 ватт. Антенна полуволновый диполь. Как Вы меня принимаете? UA1ABC я UA3FG. Прием». Прослушав ответ, говорите: «UA1ABC я UA3FG. Володя, уверенно все принял. Спасибо за связь. Вышлите Вашу QSL карточку, Вам я вышлю тоже. Желаю Вам дальних связей. До свидания. UA1ABC я UA3FG». Затем Вы можете остаться на этой частоте, если Ваш корреспондент ответил на общий вызов. Если же нет, то Вы должны освободить частоту. При этом следует сказать, насколько килогерц выше или ниже Вы уходите. Это нужно для того, чтобы ожидающий оператор знал, где Вас разыскать.

Если Вы услышали разговор двух операторов, не вторгайтесь к ним с вопросом: «Кто на частоте?» Нужно набраться терпения и, только услышав их позывные, дать вызов.

Иногда вы услышите в этом диапазоне позывные, не похожие на радиолюбительские. Они принадлежат ведомственным радиостанциям. В таком случае нужно сразу же освободить частоту и не мешать проведению служебной радиосвязи. Дело в том, что диапазон 160 м радиолюбителям разрешено использовать на вторичной основе.

Проведенные радиосвязи подтверждаются карточками-квитанциями (QSL). Каждый радиолюбитель к моменту выхода в эфир должен иметь отпечатанные бланки QSL или штемпель, которым наносят свой позывной и соответствующий текст на художественные почтовые открытки. Первое время Вы, конечно, будете рады любой радиосвязи. Но пройдет пора «первых радостей» и наступит период целенаправленной работы в эфире. Такими целями могут быть установление связей с максимальным числом различных станций, выполнение условий радиолюбительских дипломов и т. д.

В заключение хочу поделиться воспоминаниями о работе в этом очень интересном диапазоне.

В конце 40-х и начале 50-х годов 160 м не пользовались большой популярностью у радиолюбителей, так как на более высоких частотах легче было установить дальние связи. Однако те, кого не пугали трудности, с большим интересом относились к этому «малонаселенному» диапазону. В нем в основном проводили экспериментальные радиосвязи на малой мощности — QRP. Если в других диапазонах, подверженных капризам ионосферы, не всегда удавалось встретиться с другом в назначенный час, то это просто было сделать на 160 м. В 1952—1954 гг. в этом диапазоне часто проводились областные соревнования по радиосвязи, а также международные тесты.

В ту пору я жил в г. Ульяновске. Помню, что на 160 м в Поволжье были одинаково хорошо слышны радиостанции 9, 5, 2, 1-го районов, а также радиостанции Румынии, Польши, Чехословакии, Венгрии и Югославии.

Новому поколению радиолюбителей предстоит снова «обжить» этот диапазон. Чтобы он стал желанным местом встречи друзей, здесь всегда должен царить порядок, в ответе за который мы сами.

В. ГРОМОВ (UV3GM),
мастер спорта СССР

г. Москва

Слово о буквах

Первое, с чем столкнется начинающий радиолюбитель, выйдя на диапазон 160 м, это необходимость передавать и принимать позывные. Те, кто год-два поработал в любительском эфире, без труда определят, что «У-Же-Четыре-Икс-Йот», «Ульяна-Жук-Четыре-Знак-Иван краткий» и «Ю-Ви-Фор-Экс-Джей» означают один и тот же позывной UV4XJ. Однако для начинающего это далеко не так очевидно.

У коротковолновиков, начинавших работу в эфире с телеграфных связей, как правило, не возникает затруднений при работе телефоном на русском языке. Дело в том, что соответствия между русскими и латинскими буквами, принятые у радиолюбителей, пришли именно из «морзянки». Иное дело начинающие, которым придется осваивать эту науку «с нуля». Надеемся, что приведенная ниже таблица окажет им в этом определенную помощь. В ней даны буквы английского алфавита и их произношение, соответствующие им буквы русского алфавита и то, как они произносятся при радиосвязях на русском языке, а также слова, которые употребляются при расшифровке позывных.

Особое внимание следует обратить на расшифровку букв Ж (латинское V) и В (латинское W). Не рекомендуем для расшифровки W употреблять слово «Виктор», которое используется при связях на английском языке, но... для расшифровки буквы V. Нужно помнить, что «Икс» означает Ь, а «Игрек» — Ы, хотя оба эти слова начинаются на «и». То же относится и к слову «Знак» — оно обозначает «Ь», а не «З». Старайтесь употреблять имена в том виде, как они даны в таблице, не прибегая к их уменьшительным вариантам.

A (эй)	А (а)	— Анна, Антон
B (би)	Б (бэ)	— Борис
C (си)	Ц (цэ)	— Центр, Цапля
D (ди)	Д (дэ)	— Дмитрий
E (и)	Е (е)	— Елена
F (эф)	Ф (эф)	— Федор, Фекла
G (джи)	Г (гэ)	— Григорий, Георгий
H (эйч)	Х (ха)	— Харитон
I (ай)	И (и)	— Иван
J (джей)	Й (йот)	— Иван краткий, Йот
K (кей)	К (ка)	— Константин, Костя, Киловатт
L (эл)	Л (эл)	— Леонид
M (эм)	М (эм)	— Михаил, Мария
N (эн)	Н (эн)	— Николай
O (оу)	О (о)	— Ольга
P (пи)	П (пэ)	— Павел
Q (кью)	Щ (ща)	— Щука
R (ар)	Р (эр)	— Роман, Радио
S (эс)	С (эс)	— Сергей
T (ти)	Т (тэ)	— Татьяна
U (ю)	У (у)	— Ульяна
V (ви)	Ж (же)	— Женя, Жук
W (дабл-ю)	В (вэ)	— Василий
X (экс)	Ь (икс)	— Знак, Икс
Y (уай)	Ы (игрек)	— Игрек
Z (зэд)	З (зэт)	— Зинаида

И вовсе не следует вводить для расшифровки букв какие-либо новые, особенно иностранные слова — порой это может привести к конфузу. Р. Гаухман (UA3CH) сообщил нам о любопытном наблюдении. Один из оренбургских коротковолновиков, работая с Румынией на русском языке, упорно давал свой позывной как «Ульяна-Женева-Девять...» и удивлялся, почему его корреспондент принимает это как UG9 ...Видимо, наш товарищ не знал, что Женева в латинском написании это Geneva..

Надеемся, что Вы будете придерживаться рекомендованного перечня слов и Вам не придет в голову расшифровывать, скажем, букву «Д» как Джульетта или Джордж!

г. Москва

ДИАПАЗОН 160 М В «РАДИО-76»

Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР

Используя схему трансивера «Радио-76» (Б. Степанов, Г. Шульгин. Трансивер «Радио-76».— «Радио», 1976, № 6, с. 17; № 7, с. 19), нетрудно изготовить однодиапазонный приемопередатчик для работы в диапазоне 160 м (1850...1950 кГц). Чувствительность приемного тракта такого трансивера будет не хуже 1 мкВ при отношении сигнал/шум 10 дБ, выходная мощность передающего тракта — около 2 Вт на активной 75-омной нагрузке. Остальные параметры приемопередатчика такие же, как у трансивера «Радио-76».

От трансивера «Радио-76» новый аппарат будет отличаться только данными элементов полосовых фильтров приемника и передатчика, контура генератора плавного диапазона, а также контуров предоконечного и оконечного усилителей мощности передающего тракта.

Новые полосовые фильтры имеют полосу пропускания на уровне 0,7 около 120 кГц. При этом зеркальный канал в приемнике подавляется не менее чем на 60 дБ.

Катушки фильтров (*L1* и *L2* на рис. 3 и 4 в упомянутой статье) намотаны в броневом сердечнике СБ-12а проводом ПЭВ-2 0,33 и содержат по 20 витков (отвод сделан от 5-го витка, считая от заземляемого вывода).

Катушка *L3* (рис. 4) контура генератора плавного диапазона намотана в таком же сердечнике и таким же проводом, но содержит 28 витков. Для обеспечения требуемого перекрытия по частоте в гетеродине следует применить варикап КВ104Г.

Контурные конденсаторы в полосовых фильтрах приемника и передатчика (*C1* и *C2* — на рис. 3, а также *C1* и *C3* — на рис. 4) должны иметь емкость 1000 пФ, а конденсаторы связи (*C3* — на рис. 3 и *C2* — на рис. 4) — 30 пФ.

Катушки *L3—L5* (рис. 3) в предоконечном каскаде передатчика намотаны на кольцевом сердечнике из феррита М20ВЧ2 (типоразмер К12×6×4) проводом ПЭВ-2 0,33. Они содержат 3, 22 и 3 витка соответственно. Отвод у катушки *L5* сделан от середины. Катушки *L6—L8* в оконечном каскаде намотаны на кольцевом сердечнике из феррита М50ВЧ2 (типоразмер К20×10×5) таким же проводом, что и предыдущие, и содержат 3, 22 и 4 витка. Перед намоткой катушек сердечники необходимо обмотать одним-двумя слоями лакоткани или фторопластовой ленты. Конденсаторы *C8* и *C14* в усилителе мощности (рис. 3) — 240 и 300 пФ соответственно.

Из-за того, что относительное перекрытие по частоте в диапазоне 160 м достаточно большое, для равномерного усиления по мощности в различных участках диапазона появляется необходимость подстраивать контуры предоконечного и оконечного каскадов передатчика. Для этого подстроечные конденсаторы в этих контурах заменяют переменными.

В качестве конденсаторов переменной емкости *C7* и *C13* (рис. 3) можно использовать подстроечные КПВ-140 или конденсаторы переменной емкости от любого малогабаритного транзисторного радиоприемника. Их устанавливают на лицевой панели трансивера между шкалой настройки и измерительным прибором и соединяют с катушками *L4* и *L7* короткими отрезками коаксиального кабеля любого типа. Конденсаторы необходимо разделить перегородкой из фольгированного стеклотекстолита. Такой же экран полезно поместить между основной платой и каскадами гетеродина и усилителя мощности.

Граничные частоты генератора плавного диапазона устанавливают равными 2340 и 2460 кГц (т. е. с запасом на краях по 10 кГц). Для этого сначала добиваются частоты генерации 2400 кГц, вращая сердечник катушки *L3* (рис. 4). Ручка переменного резистора *R6* (рис. 4) при этом должна быть примерно в среднем положении. Затем проверяют верхнюю и нижнюю границы диапазона. Если ручкой *«Настройка»* не удается перекрыть весь диапазон, то следует установить резисторы *R5* и *R7* с меньшим сопротивлением.

После «укладки» частотных границ генератора плавного диапазона налаживают приемный тракт трансивера. Подав через эквивалент антенны на вход трансивера сигнал частотой 1900 кГц и уровнем 100 мкВ, настраиваются на частоту генератора. При этом ручка *«Усиление»* должна находиться в положении, соответствующем максимальному усилению. Выходное напряжение низкой частоты контролируют осциллографом или измерителем выхода. Вращая подстроечники катушек полосовых фильтров и постепенно уменьшая уровень подаваемого с генератора сигнала, добиваются максимальной чувствительности приемника.

Следующий этап — настройка передатчика. Вначале временно отключают от основной платы входной полосовой фильтр усилителя мощности и на вход фильтра с генератора подают сигнал частотой 1900 кГц с уровнем 100 мВ. К антенному гнезду подключают эквивалент антенны — резистор МЛТ-2 сопротивлением 75 Ом. Трансивер включают на передачу и, наблюдая за показаниями измерительного прибора, измеряющего ток выходного каскада, вращают подстроечники катушек полосового фильтра, добиваясь максимального отклонения стрелки. Контур предоконечного каскада настраивают конденсатором *C7*.

Если перестраивать генератор в пределах ±30 кГц, ток должен плавно спадать. Если этого не происходит, значит, усилитель мощности возбудился. Самовозбуждение можно устранить, подключив параллельно конденсаторам *C7* и *C13* резисторы сопротивлением 10...15 кОм.

Выходной контур оконечного каскада настраивают конденсатором *C13*, контролируя коллекторный ток выходного транзистора (он должен быть на 5...10% меньше максимального значения) или напряжение на нагрузке передатчика (должно быть 12...15 В).

Затем подключают усилитель мощности к основной плате и проверяют работу трансивера в целом, контролируя связным приемником качество сигнала.

В заключение следует заметить, что трансивер рассчитан на работу с низкоомной антенной (75 Ом). Высокоомную антенну следует подключать только через согласующее устройство.

г. Москва

Советуем прочитать...

Тем, кто интересуется любительской радиосвязью на коротких и ультракоротких волнах мы рекомендуем прочитать следующие книги:

Демьянов И. А., Казанский И. В. **Радиоспорт в СССР.** М., «Энергия», 1979 (МРБ. Вып. 983).

Степанов Б. Г. **Справочник коротковолновика.** М., Издательство ДОСААФ, 1974.

Казанский И. В., Поляков В. Т. **Азбука коротких волн.** М., Издательство ДОСААФ, 1978.

Баранов А. А. **Юный радиоспортсмен.** М., Издательство ДОСААФ, 1974.

Бунин С. Г., Яйленко Л. П. **Справочник радиолюбителя-коротковолновика.** Киев, «Техника», 1978.

В указанных изданиях нет, разумеется, практических конструкций приемников и передатчиков для диапазона 160 метров. Однако описанные в них конструкции для работы в диапазоне 80 метров можно использовать в качестве исходных, внеся соответствующие изменения в частотоопределяющие элементы.

Помимо журнала «Радио», материалы по вопросам радиоспорта публикует газета «Советский патриот» (еженедельно по средам — выпуски «На любительских диапазонах», раз в месяц — клуб «Эфир»).



ПАРЕНЬ ИЗ «НАШЕНСКОГО» ГОРОДА...

Да простит мне такую вольность в обращении Юрий Александрович Красников, с которым мне довелось познакомиться во Владивостоке, куда привели меня журналистские дороги.

В этом удивительно красивом и своеобразном городе, раскинувшемся на склонах сопок и берегу Тихого океана, городе, по известному выражению Владимира Ильича Ленина, далеком, но «нашенском»,— живут и трудятся замечательные, талантливые, увлеченные и доброжелательные люди, беспредельно влюбленные в свой город и считающие его если не лучшим, то уж, по крайней мере, одним их лучших в мире. Именно таким — трудолюбивым, увлеченным, влюбленным — и запомнился мне мой новый знакомый Юрий Красников — молодой ученый, декан лечебного факультета Владивостокского государственного медицинского института.

Я очень благодарен начальнику Приморской радиотехнической школы ДОСААФ Альберту Юнусовичу Джалкиеву, который в одной из наших бесед о радиолюбительских делах, рассказывая об активистах спортивного радиоклуба при РТШ, настоятельно рекомендовал встретиться с Красниковым, называя его при этом человеком «разносторонних привязанностей». Конечно же, главной из них сам Джалкиев считал радиоспорт.

Не стану опровергать начальника школы, но то, что радиолюбительство, радиоспорт давно и прочно заняли свое место в жизни Юрия Красникова — это факт. В этом я убедился, побывав в гостях на коллективной радиостанции медицинского института UK0LAV, где он является и начальником, и оператором, и тренером.

Юрий — коренной дальневосточник. Здесь, во Владивостоке, он родился, вырос, окончил среднюю школу, а затем и вуз. Здесь впервые пришла к нему любовь к радиотехнике и любительскому эфиру...

Началось это еще в школе. Чтобы коротко рассказать о первых шагах Юрия, как юного радиолюбителя, нужно непременно обратиться к воспоминаниям. И здесь, увы, не обойтись без фраз, ставших уже шаблонными. Но, что поделать. Из песни, как говорится, слов не выбросишь. Да, был в его «радиолюбительской биографии» и первый наставник — член Приморского радиоклуба Евгений Варлатый, усилиями которого создали школьный радиокружок, где ребята с увлечением овладевали азами радиотехники. Был и первый, собранный своими руками детекторный приемник, а потом — первый простенький измерительный прибор, казавшийся верхом совершенства. Были и неудачи.

С годами увлечение не только не ослабевало, а наоборот, становилось все сильнее. Уже будучи студентом, а затем аспирантом на кафедре нормальной анатомии, Юрий Красников регулярно посещал традиционные «среды» в радиоклубе, где обычно собирались коротковолновики города и районов и до позднего вечера обсуждали свои, радиолюбительские проблемы. Еще тогда приметил Альберт Юнусович любознательного, серьезного молодого человека. Как-то завел с ним разговор об открытии в мединституте коллективной любительской радиостанции.

— Это было бы здорово,— согласился Юрий,— только потянем ли?

— Потяните,— уверенно сказал Джалкиев.— Клуб поможет. Возьмем над вами шефство. Наверное и руководство института, комитет ДОСААФ пойдут навстречу.

— Я подумаю,— ответил тогда Юрий.— Нужно с друзьями посоветоваться, группу подобрать...

А вскоре состоялась еще одна беседа в кабинете Джалкиева, после которой Красников и его друзья по увлечению унесли с собой списанную радиостанцию, которую им предстояло переделать на любительские диапазоны.

Вечерами и в воскресные дни, выкраивая свободные от других дел часы, Юрий Красников и его друг Анатолий Горшунов (тогда он был еще студентом, а теперь — врач-анестезиолог краевой клинической больницы) допоздна засиживались в институте, занимаясь переделкой радиостанции. С помощью радиоклуба оформили разрешение на открытие новой коллективной радиостанции. Прошло еще некоторое время и радиолюбительский эфир услышал: «Здесь — UK0LAV, Владивосток...».

Это произошло, как зафиксировано в аппаратном журнале, 19 января 1976 года в 11.30 по местному времени. Корреспондентом UK0LAV в диапазоне 3,5 МГц оказался оператор JA7HY. Нужно ли рассказывать, как обрадовались ребята, получив QSL от японского коротковолновика. Ведь это была первая карточка-квитанция, подтвердившая их первую радиосвязь.

— Вначале,— вспоминает Юрий Александрович,— радиостанция, на

которой мы проработали два года, размещалась в старом студенческом общежитии на первом этаже. Было страшно неудобно. Теперь же, как видите, в нашем распоряжении отдельное помещение в новом общежитии, все удобства, да и этаж — девятый, то, что нам нужно. Честно говоря, мы гордимся, что UK0LAV пока единственная радиостанция в крае среди вузов.

Рассказывая о работе радиостанции, о подготовке молодых операторов из числа студентов первого-второго курсов, Юрий Александрович с благодарностью говорит о постоянной помощи, которую оказывают радиолюбителям ректор института А. С. Тихомиров, партком и местком, комитет ДОСААФ. На деньги, отпущенные общественными организациями института, было приобретено оборудование для радиокласса на десять рабочих мест — ключи, телефоны и т. п. Купили новый приемник Р—250М, различные инструменты. Приморская РТШ выделила промышленный передатчик, который радиолюбители переделали на любительские диапазоны ПУРК-24, заменивший самодельную аппаратуру.

Более совершенная аппаратура позволила активизировать работу в эфире, расширить круг корреспондентов. Сейчас на счету операторов UK0LAV свыше трех тысяч QSO. Наиболее интересные среди них — связи с коротковолновиками Мирного в Антарктиде, Исландии, Африки, США, Бельгии, Австралии, Франции, Новой Зеландии, Финляндии. Всех не перечислишь. Конечно, очень много связей с советскими радиолюбителями. В скором времени операторы UK0LAV получат диплом Р-100-О, который в условиях Приморья «заработать» не так-то просто.

Кстати сказать, и другие дипломы даются здесь нелегко. Особенно трудно выполнять условия дипломов за QSO с европейскими странами. Например, зимой связи со Швецией, Польшей, Францией и другими можно установить в основном только ранним утром.

Юрий Александрович и его друзья Анатолий Горшунов, Сергей Антонов и др. не без оснований гордятся своим первым дипломом — AJD, учрежденным национальной радиолюбительской организацией Японии. Дело в том, что им удалось выполнить условия этого диплома на диапазоне 7 МГц в течение всего одного месяца. А это даже на Дальнем Востоке удается далеко не всем. Правда, потом начались заботы и хлопоты, связанные с получением подтверждений, но цель была достигнута.

Много времени отдает работе на станции Анатолий Горшунов. Он отлично разбирается в радиотехнике и страстно увлечен радиоспортом. Вместе с Красниковым обучает начинающих операторов, сам активно работает в

Сибирь — Дальний Восток

эфире. В прошлом году Анатолий и молодой оператор UK0LAV В. Масленников участвовали в УКВ соревнованиях, проводимых спортивным клубом Приморской РТШ. Опыта у них было маловато. И все же они добились успеха: вышли на шестое место. Для начала не так уж и плохо.

— По существу,— говорит Красников,— мы только начинаем по-настоящему развертывать свою работу. У нас — большие планы. Во-первых, решили собрать современный трансивер на все любительские диапазоны. Во-вторых, в ближайшее время построим и установим новую антенну — «двойной квадрат». Все лекционные залы института уже радиофицированы, но в этом отношении намечаем сделать еще кое-что. Хотим также организовать у себя секцию «охотников на лис». Приемники изготовим сами. И наконец, в нашем плане — завершение подготовки десяти молодых операторов UK0LAV. Сейчас они изучают телеграфную азбуку, работают в качестве наблюдателей на коллективной радиостанции. Это — наша смена.

Юрий Александрович посмотрел на часы и неожиданно предложил.

— Хотите, я покажу вам наш город? У меня до репетиции есть еще час времени.

— Простите,— удивился я,— о какой репетиции идет речь?

— Видите ли,— смутился он,— я еще руковожу студенческим вокально-инструментальным ансамблем нашего факультета. Предстоят поездки по краю с шефскими концертами...

И вот тут-то я узнал некоторые подробности о «разносторонних привязанностях» Красникова, о чем говорил мне А. Ю. Джалкиев. Оказалось, что радио, действительно, не единственное увлечение Юрия Александровича. Он очень любит музыку, окончил музыкальную школу по классу скрипки и недавно организовал в институте ансамбль скрипачей. Помимо вокально-инструментального ансамбля, руководит и студенческим клубом кинолюбителей. До недавних пор серьезно увлекался вело- и автоспортом.

— Чему же вы все-таки отдаете предпочтение? — спросил я.

— А вы знаете,— улыбнулся Юрий Александрович,— на этот вопрос трудно ответить. Мне все нравится, все интересно. Жаль только, что на досуг остается мало свободного времени. Прежде всего — лекции, занятия, научная работа... Ну так как, принимаете мое предложение?

...Мы медленно брели по оживленным улицам города, я внимательно слушал своего спутника и не переставал удивляться его энергии и жизнелюбию. Неожиданно мы оказались на своеобразной смотровой площадке, откуда открывался удивительно чудесный вид на город, порт, бухту Золотой Рог, а там вдали — на район новой застройки.

— Ведь правда, красив наш Владивосток? — улыбаясь спросил Юрий Александрович.

— Правда,— ответил я.— Очень красив...

* * *

В спортивном клубе Приморской РТШ ДОСААФ, активистами которого являются Юрий, Красников и его друзья с UK0LAV, мне показали «Книгу записей гостей».

— Так уж повелось,— говорит председатель совета СК старейший радиолюбитель Приморья Виктор Павлович Карабанов,— что коротковолновики, прибывающие во Владивосток в командировку или по личным делам, непременно отыскивают клуб, его коллективную радиостанцию — UK0LAB, встречаются с дальневосточными коллегами. А прощаясь, оставляют свои записи в специально заведенной книге...

Я выписал в свой блокнот некоторые из них. Они, уверен в этом, относятся и к радиолюбителям Владивостокского медицинского института, его коллективной радиостанции UK0LAV, начальнику станции Юрию Красникову и операторам Анатолию Горшунову, Виктору Олесику, Анатолию Кочеткову и другим.

«Был очень рад личному знакомству с коротковолновиками славного города Владивостока. Оставляю свои самые наилучшие и теплейшие пожелания всем и каждому. До будущих встреч на короткой волне. 73! UA9CAN».

«Самые наилучшие пожелания коротковолновикам Дальнего Востока. Ваш прекрасный город станет ближе, когда мы чаще будем встречаться через «РС». UA3CR».

«Приятно встречать друзей в эфире. Еще приятнее встречаться с друзьями в их доме. Всего Вам наилучшего... UA0IAP».

Не помню сейчас почему, но тогда, будучи во Владивостоке, я не оставил свою запись в книге гостей СК. Мне хотелось бы исправить эту оплошность и сделать это сейчас:

«Рад был побывать у Вас в гостях. Рад личному знакомству с владивостокцами. Желаю коллективам UK0LAB и UK0LAV, равно как и всем UA0L, всего самого доброго. Больших Вам спортивных успехов и отличных DX! 73! UK3R».

А. МСТИСЛАВСКИЙ

Владивосток — Москва



INFO · INFO · INFO

Призеры журнала «Радио»

После запуска искусственных спутников Земли «Радио-1» и «Радио-2» многие советские и иностранные радиолюбители не только активно проводили связи с дальними корреспондентами, используя установленные на спутниках бортовые ретрансляторы. Они также принимали телеметрию с борта спутников, регулярно помогали операторам радиостанции RS3A Центрального приемно-командного пункта ДОСААФ проводить различные эксперименты, проверять работу бортовой аппаратуры, изучать потенциальные возможности любительской спутниковой связи.

Редакция журнала «Радио» отметила радиолюбителей, наиболее отличившихся в проведении наблюдений радиосвязей и экспериментов.

Дипломы журнала «Радио» и премии присуждены И. А. Народицкому (RA9MBN, г. Омск), В. Суворову (UA4NM, г. Киров) и Л. Хомутовскому (UB5NQ, г. Ивано-Франковск). Памятными подарками и дипломами журнала отмечены два иностранных радиолюбителя — болгарин Васил Терзиев (LZ1AB) и англичанин Патрик Говэн (G3IOR).

Дипломы

● Обладателями первых десяти памятных медалей к диплому W-100-U за установление связей с 1000 советскими станциями стали UK4AAI, UT5HP, UK4NAB, UK4WAB, UK5QAV, UA4PWR, UA3TAM, UA3LI, UA1-143-115 и UA9YAR. Медали будут выданы также всем, кто прислал заявки в ЦРК СССР до 1 января 1979 г. После этого срока за 1000 станций соискателям будут выдаваться наклейки.

● Утверждено положение о дипломе «Огни Магнитки». Для его получения нужно набрать 50 очков за QSO с радиолюбителями Челябинской области, при этом не менее 25 очков должны быть за связи с г. Магнитогорском. Одна связь в диапазонах 3,5 и 28 МГц оценивается в 2 очка, в 7, 14 и 21 МГц — в одно очко, в 144 МГц — в 25 очков, в 430 МГц и выше — в 50 очков. Засчитываются QSO, проведенные любым видом излучения, начиная с 1 января 1979 г. Повторные связи разрешены только на различных диапазонах. В зачет идут также QSL от SWL г. Магнитогорска (до 5 QSL, каждая дает 2 очка).

Если условия выполнены на УКВ, то диплом выдается бесплатно, однако к заявке нужно приложить QSL, подтверждающие проведенные связи. В остальных случаях заявку (выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, РТШ или СТК ДОСААФ) и квитанцию об оплате (70 коп. на расчетный счет 70024 в городском отделении Госбанка г. Магнитогорска) высылают по адресу: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Галиулина, 3, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

● Внесены изменения в положения дипломов «Сталинградская битва» и «Памир».

Для получения диплома «Сталинградская битва» за работу на КВ диапазонах (включая 28 МГц) теперь необходимо в период с 19 ноября текущего до 2 февраля следующего года провести с радиолюбителями Волгограда и области столько связей, сколько лет прошло с момента разгрома немецко-фашистских войск под Сталинградом (например, в 1979—1980 гг. — 37 QSO). В зачет идут связи, проведенные любым видом излучения. Повторные QSO не засчитываются. Не менее половины всех связей должны быть проведены с волгоградскими радиолюбителями. При работе на УКВ в течение года достаточно установить 2 QSO с г. Волгоградом и областью (для радиолюбителей 1, 8 и 0-го районов достаточно одной связи).

Радиолюбителям - участникам Сталинградской битвы диплом выдается бесплатно при наличии хотя бы одной связи с г. Волгоградом или областью. Остальные должны представить заявку (выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, либо двумя радиолюбителями, имеющими индивидуальные позывные) и квитанцию об оплате (50 коп. на расчетный счет 700700642 в городском управлении Госбанка г. Волгограда) по адресу: 400074, Волгоград, ул. Баррикадная, 1, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Для получения диплома «Памир» необходимо набрать 350 очков за связи с радиолюбителями Таджикской ССР. За QSO с коллективной станцией начисляется 40 очков, с индивидуальной — 30 (при стаже работы оператора в эфире более 5 лет), либо 10 очков (при стаже до 5 лет). В зачет идут и карточки от SWL (не более трех, каждая — 10 очков). Количество очков таджикские радиолюбители будут указывать на QSL. В зачет идут связи, проведенные любым видом излучения на любом диапазоне, начиная с 1 января 1978 г. Повторные связи не засчитываются.

Заявку, квитанцию об оплате диплома (50 коп. на расчетный счет 70007 во Фрунзенском отделении Госбанка г. Душанбе) и почтовые марки на сумму 20 коп. следует направлять по адресу: 734026, Душанбе, ул. Спортивная, 10, Республиканский СТК, дипломной комиссии.

Наблюдателям дипломы «Сталинградская битва» и «Памир» выдаются на аналогичных условиях.

QRP-вести

● С. Казаков (UA3DNC) сообщает об успешном опыте работы на передатчике с подводимой мощностью около 300 мВт в диапазоне 7 МГц. В феврале-марте за 5 дней ему удалось связаться с 16-ю областями СССР в 1, 3 и 5-м районах. Большинство RST — не хуже 569. На выходе передатчика UA3DNC использован транзистор КТ603. Антенна — V-образная, длина лучей — 63 м, высота подвеса — около 45 м.

● UB5VG сообщает о большом интересе, который проявляют американские радиолюбители к связям с советскими коротковолновиками на QRP. В диапазоне 14 МГц он успешно работал с WA8TMI, который использовал передатчик мощностью 5 Вт.

Ждем новых сообщений об успехах в QRP-связях!

Hi-hi

● Ряд писем свидетельствует о рождении нового «способа» подтверждения связей: на полученные карточки штемпелем ставится свой позывной, и... отправляют их обратно. Казалось бы, сколько преимуществ — быстро, дешево, не нужно иметь собственных QSL. Да вот беда, такие карточки нельзя использовать, практически, ни для каких целей. Особенно странно выглядит такое «подтверждение», когда позывной владельца карточки тоже проставлен резиновым штемпелем: сразу и не понять, кто кому прислал QSL. Правда, операторы UK7AAH приспособились ставить штамп «Погашено». По этому поводу коллектив UK4CBK интересуется: «А где горело?»

Ну, а если говорить серьезно, то такой способ допустим только для подтверждения наблюдений и то при условии выполнения ряда дополнительных требований.

● Любопытную QSL получил UA3QHP. На ней два позывных — ex-UA3GEV и UA3GFN, из под которого проглядывает надпись «оп. Пахомов Алекс.» Здесь же, «73!» передает оператор Слава. Неужели вместе с новым позывным операторам в Липецке дают и новое имя?!

В. ГРОМОВ (UV3GM)

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

P-150-C

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK2-009-350	93	237
UK2-037-600	59	120
UK2-038-1	45	49
UK2-037-700	44	72
UK2-037-500	41	106
UK1-113-175	37	164

***

UB5-073-389	295	337
UB5-059-105	290	336
UB5-068-3	272	298
UA2-125-57	270	300
UQ2-037-7/мм	266	330
UQ2-037-83	257	321
UA4-133-21	250	295
UF6-012-74	233	317
UQ2-037-124	232	321
UQ2-037-1	231	276
UA1-169-185	230	288
UA3-142-498	228	290
UC2-006-42	224	286
UA0-103-25	197	297
UA9-145-197	190	312
UR2-083-533	182	257
UD6-001-220	180	269
UP2-038-521	160	266
UA6-108-702	149	264
UO5-039-49	134	238
UL7-023-135	132	302
UM8-036-87	108	173
UI8-054-13	101	231
UH8-180-31	26	115

В клубах и секциях

В начале этого года в Краснодарском крае открылась секция наблюдателей, которая получила название «Клуб SWL-101». Бюро секции (председатель

А. Кальдин — UA6-101-5) разрабатывает положения о наблюдателях края, о категориях мастерства, краевых соревнованиях за звание «Лучший наблюдатель». В секции выпускается стенгазета, где помещаются таблицы достижений наблюдателей края по количеству стран, областей, префиксов, новости радиолюбительской жизни. Секция, насчитывающая более двух тысяч наблюдателей, собирается принять самое активное участие в соревнованиях на кубок «Лучший наблюдатель СССР».

Дипломы получили...

UA9-165-55: «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Ставрополь», «Господин Великий Новгород», «В. И. Чапаев», «Зоя», «Днепр» III ст., «Караганда — космическая гавань», «Молодая Гвардия», BCRRA, SNP;

UA3-168-74: наклейка «150» к Р-100-О, AC-15-Z, W-21-M, LACA, DXER, LAC, WL, VHF-6, HEC;

UQ2-037-1: «Туркмения», Р-75-Р I ст., наклейки «300», «400», «500» к Р-100-ОК, «Polska».

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VIA UK3R

...de LZ2KHM. Окружной радиоклуб в г. Михайловграде (НРБ) объединяет более 200 радиолюбителей, занимающихся КВ спортом, «охотой на лис», конструированием различной электронной аппаратуры. Коллективная станция клуба работает в эфире уже двадцать лет. На ней используется транзисторный трансивер, выполненный по схеме LZ1AQ с усилителем мощности, два приемника Р-250, антенны «Inverted Vee» для диапазона 80 м, «пирамида» — на 40 м, GP — на 20 м и «наклонный луч» длиной 180 м — на 15 и 10 м. Сейчас радиоспортсмены изготавливают двухэлементный «квадрат» на высокочастотные диапазоны и УКВ трансивер.

В прошлом году команда LZ2KHM заняла в «YO contest» первое место в мире, работая в диапазоне 80 м.

...de UK2ABG. Коллективная радиостанция Минского авиатехнического училища гражданской авиации в эфире — с июля 1977 г. Руководит ею опытный коротковолновик И. Хроленок (UC2ACD). Прежде чем начать работу в эфире, все операторы проходят подготовку на коллективном наблюдательском пункте училища UK2-009-492.

...de UA9JBN. Из Нижневартовска (Ханты-Мансийский национальный округ) активно работают UK9JAE, UA9JAC, JAS, JAT, JAX, JBN, JBS, LU. Все они расположены восточнее 75° в. д. и относятся к 21-й зоне по списку диплома Р-75-Р.

...de UK9SAD (ex UK9KTE). Радиостанция клуба юных техников г. Оренбурга вышла в эфир в 1957 г. За это время в ее стенах сотни школьников города приобщились к радиолюбительству. Вся аппаратура на станции построена в кружке радиоконструкторов под руководством начальника радиостанции М. Хайбулина (UW9SZ).

...de UK6ACT. Около года работает в эфире коллективная радиостанция школы-интерната г. Ейска. За этот небольшой срок операторы провели уже более 5000 QSO с коллегами из 50 стран, выполнили условия дипломов Р-10-Р, Р-15-Р, Р-100-О и других. Возглавляет коллектив В. Кунахов (UA6AYX). Подготовку начинающих коротковолновиков ведет Г. Сенкевич (ex UB5JGM). Всю аппаратуру и антенны под руководством В. Комарова, воспитанника UK3SAG, построили сами ребята.

...de UK4CAC (ex UA4KCM). 15 лет звучит в эфире позывной, принадлежащий станции Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского. Вначале она работала только CW и AM, а с 1971 г. и SSB. Среди операторов станции — десять девушек. Все они имеют спортивные разряды не ниже третьего.

Оснащение станции: трансивер UW3DI, линейный усилитель, антенны «Inverted Vee» на диапазоны 3,5 и 7 МГц и двухэлементные «квадраты» на высокочастотные диапазоны.

Приняли: Ю. БЕЛЯЕВ (UA3-170-240), **Г. КАСМИНИН** (UA3AKR), **Б. РЫЖАВСКИЙ** (UA3-170-320)

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в ноябре — 137. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17.

Со следующего номера журнала прогноз прохождения радиоволн будет даваться для большего числа трасс.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

UA3 (с центром в Москве)

Азимут град.	Скачок					Время, MSK												
	1	2	3	4	5	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
15П			KH6							14	14							
59	UA9	UA0U	JA1															
80	UA0A		KG6	YJ8	ZL2													
93	UA0	BY	YB	VK					14	21	21	21	21	21	14			
117	UI8	VU2																
169	YI	4W1																
192	SU																	
195	SU	9Q5	ZS1							14	28	28	28	28	28	14		
249	F	EA8		PY1														
253	EA	CT3	PY7	LU							14	21	28	28	28	21	14	
298	TF		HP										14	28	28	21	14	
311Л		VE8	W2										14	21	28	21	14	
319Л		VO2	W0	XE1														
344П		VE8	W6												14	14		

UA0 (с центром в Иркутске)

Азимут град.	Скачок					Время, MSK												
	1	2	3	4	5	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
23П		VE8	W0	XE1														
36Л	UA0	KL7	W6					21	21	14								
70	UA0F		KH6															
109	JA1																	
130	JA6	KG6	FU8	ZL2														
143		YB	VK				21	28	21	28	28	21	21	14				
231	VU2																	
245	UJ8	A9	5H3	ZS1				14	14	21	28	28	28	21				
252	YA	4W1																
277	UI8	SU																
307	UR2	EA		PY1							14	28	28	21	14			
314Л	UA1	G																
318Л	UA1	EI		PY8	LU													
359П		VE8	W2					14	14					14				

VHF · UHF · SHF

Первые QSO на УКВ

Позывной	Дата
UW6MA—OM0CDI	15.12.71
« LZ1BW	30.07.72
« RA3ZAB	10.01.71
« DM3XML/p	31.07.72
« UR2BU	11.08.72
« DL8KX	12.08.72
« I1BER	13.08.73
« UA1WW	12.12.73
« UC2AAB	3.01.75
« SP5JC	19.09.75
« UA4NM	21.10.75
« UG6AD	14.12.75
« UA9GL	14.12.75
« OE3UP	15.12.75
UK6LAZ—UD6DFV	10.05.76
UW6MA—SM7AED	29.07.76
« YU3ZV	12.08.76
« UO5OBE	20.12.76
« YO2IS	4.05.77
« HG4YF	25.06.77
« ON6UG	11.08.77
« GW4CQT	11.08.77
« DB5NA/OH0	12.08.77
« UP2BBC	12.08.77
UB5KMX—SP5AU	6.09.58
RB5KAM—HG5KBP/p	23.05.59
UB5WN—YO5LJ	24.05.59
UB5WN—OK3MH	13.03.60
UB5KDO—UP2ON	6.05.64
UB5KDO—ON4FG	15.11.66
UB5WN—UO5TA	14.07.68
UB5KDO—LZ1BW	11.08.68
UB5KGL—YU1AOP	3.06.69
UT5DL—UC2LQ	10.07.71
UB5VK—OE1WEB	11.07.71
UB5WN—PA0JMV	7.05.72
UT5DL—DK1KWA	6.10.72
UB5WN—OZ8SL	7.10.72
UT5DL—UR2BU	13.12.72
UT5DL—G3CCH	3.01.73
UT5DL—I4BER	3.01.73
UK5HAO—RA3QED	12.08.73
UT5DL—UG6AD	13.08.73
UT5DL—F9FT	20.10.73
UB5WN—DL7QY	17.11.73
UT5DL—GW3ZTH	4.01.74
UB5WM—UA4NM	8.06.74
UB5WN—UA9GL	8.06.74
UB5WN—RA1ASA	12.08.74
UB5WN—SM3BIU	12.08.74
UB5WN—UQ2OK	13.10.74
UT5DL—HB9QQ	15.12.74
UT5DL—LX1DB	9.06.75
UT5DL—GM4CXP	14.08.76
UT5DL—EA3PL	12.12.76
UT5DL—9H1BT	29.03.78

Имеются сведения, что первая связь из UA6 с UB5 была установлена UA6LKH в 1965 году. Мы надеемся, с помощью читателей нам удастся узнать об этой связи более подробно. Одновременно приносим благодарность А. Трубчанинову из г. Пскова за уточнение данных о QSO между UK6LAZ и UD6DFV 10.05.76.

Материал подготовил по поручению УКВ комитета ФРС СССР С. БУБЕННИКОВ (UK3AAC/UK3DDB)

73! 73! 73!



ДИАПАЗОНЫ ЛЕЙПЦИГСКОЙ ЯРМАРКИ

Лейпцигскую весеннюю ярмарку 1979 года ее участники и гости называли по-разному: и «традиционным местом международных встреч», и «центром мировой торговли», и «академией научно-технического прогресса». В действительности она была и тем, и другим, и третьим. В год 30-летия образования Германской Демократической Республики весенняя ярмарка стала значительным событием для страны-организатора, демонстрируя высокий промышленный, технический и научный потенциал ГДР, ее все возрастающий авторитет на мировой арене, а также заметным явлением в международной жизни.

Многочисленные торговые сделки, соглашения, экономические переговоры, успешно завершившиеся во время Лейпцигской ярмарки, со всей очевидностью подтвердили жизненность ее девиза «За международную торговлю и технический прогресс». Она явилась новым импульсом в развитии коммерческой деятельности и, безусловно, послужит научно-техническому прогрессу.

В ярмарке приняло участие 9000 экспонентов примерно из 60 стран. А если к этому числу прибавить еще и гостей, то хозяева приняли в Лейпциге представителей деловых, научных и промышленных кругов более чем из 100 стран мира.

На ярмарке были представлены все основные отрасли современной индустрии, тысячи различных машин, приборов, аппаратов, устройств — пожалуй, вся номенклатура изделий, которыми пользуется человек в сфере производства, науке, быту.

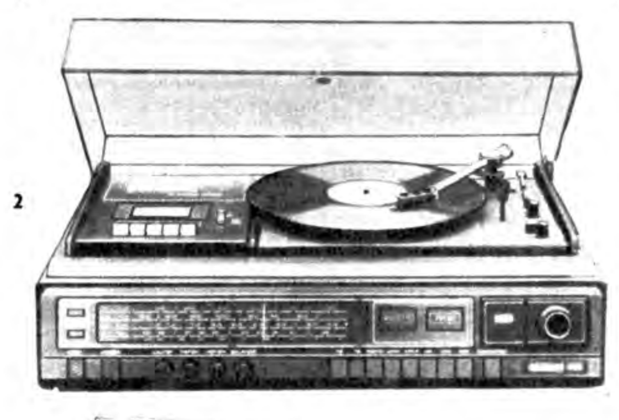
Красной нитью через все многочисленные экспозиции проходил показ роли и места радиоэлектроники в современном мире. Электронные приборы, радиотехнические устройства, средства электронно-вычислительной техники, электронная научная аппаратура были представлены, и это можно без преувеличения утверждать, во всех основных павильонах и залах выставки.

Ярко и мощно, под знаком 30-летия СЭВ во всех отраслевых экспозициях демонстрировали свои изделия страны социалистического содружества. Информационные стенды и коллективные экспозиции убедительно свидетельствовали о плодотворности социалистической экономической интеграции. Достаточно сказать, что только в советской экспозиции, являвшейся самой крупной на ярмарке, демонстрировалось 120 экспонатов, созданных в результате социалистического экономического сотрудничества.

«Сейчас мы с удовлетворением отмечаем,— подчеркнул в своем приветствии участникам XXXIII сессии СЭВ Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежнев,— что в рамках СЭВ формируется и крепнет социалистический тип международного разде-



1



2



3

ления труда. Это способствовало развитию социалистического содружества как самой динамичной, устойчивой и прогрессивной экономической силы в мире».

Весьма разнообразно и интересно была представлена в юбилейном году на Лейпцигской весенней ярмарке Германская Демократическая Республика. Свои изделия в богатом ассортименте выставили 4200 народных предприятий, комбинатов и внешнеторговых организаций. Они свидетельствовали о больших технических и экспортных возможностях ГДР, в том числе в области электроники, вычислительной техники, системах связи и бытовой радиоаппаратуры, успехи которых, как и всех других областей народного хозяйства, основываются на успешном стабильном 30-летнем развитии ГДР.



4



5



6



7

Как всегда, живой интерес вызывала бытовая электроника. Эти изделия, которые производят многие предприятия ГДР, отличают современные схемные и конструктивные решения, оригинальное оформление и, конечно, современная компонентная база, что позволяет не только достигнуть высоких качественных показателей и удобств управления аппаратом, но и снизить потребляемую мощность, размеры, массу.

Все больший удельный вес среди приемной телевизионной техники занимают цветные телевизоры. Новые модели выполнены исключительно на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах. Для переключения программ используются сенсорные и квазисенсорные переключатели. Сенсорные контакты находят применение и в узлах регулировок. Телевизоры имеют, как правило, модульную конструкцию; модули, представляющие собой функционально-законченные узлы схемы, настраивают до установки в приемник. Такое конструктивное решение значительно упрощает производство и ремонт. Весьма популярными стали переносные телевизоры. В экспозиции ГДР демонстрировалось несколько таких моделей, и среди них новый черно-белый телевизор RF3301 на трубке с размером экрана по диагонали 31 см.

Большим разнообразием отличалась техника для приема радиовещательных станций и звуковоспроизведения. Здесь были выставлены радиоприемники, начиная от простых, рассчитанных на прием местных УКВ станций, и кончая весьма сложными стереофоническими аппаратами.

Предприятия ГДР уже ряд лет не производят катушечных магнитофонов, а уделяют основное внимание созданию кассетных аппаратов, особенно магнитол, несколько моделей которых демонстрировалось и на весенней ярмарке.

Заслуживает, например, внимания новый автомобильный четырехдиапазонный (ДВ, СВ, КВ и УКВ) приемник А-200 с электронной настройкой (см. 1-ю с. вкладки), собранный на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах. Приемник содержит систему автоматического прохождения диапазона с задержкой на 6 с при настройке на станцию. Прием передачи данной станции при желании может быть зафиксирован. Выходная мощность приемника 4 Вт. Приемник комплектуется малогабаритной активной антенной.

К 30-летию ГДР народное предприятие «Фонотехник Циттау» создало электропроигрыватель высшего класса с электромагнитной головкой «HiFi — Фоноавтомат PA225» (рис. 1). Электропроигрыватель собран на двух электродвигателях; один из них служит для вращения диска, другой — управляет системой перемещения тонарма. Система автоматики подводит тонарм к краю пластинки и опускает его так, что игла становится на вводную дорожку. После окончания проигрывания тонарм возвращается в исходное состояние. Неавтоматическое управление устройством осуществляется с помощью сенсорных контактов. Полоса воспроизводимых электропроигрывателем звуковых частот 20...20 000 Гц.

К юбилею республики народное предприятие «Штерн-Радио Зоннеберг» выпустило музыкальный центр «Стерео-компакт 1100» (рис. 2), который содержит всеволновый (ДВ, СВ, КВ и УКВ) приемник, электропроигрыватель, кассетный лентопротяжный механизм, усилитель низкой частоты мощностью 2Х10 Вт и два громкоговорителя. Музыкальный центр привлекал внимание не только своими высокими качественными показателями, но и современным дизайном, элегантно воплощенным в металл и пластмассу.

Заслуживает быть отмеченной и стереофоническая радиола «Стерео-сет 4000» (рис. 3), изготовленная комбинатом «Роботрон». Это сравнительно недорогая модель подобной аппаратуры. К ее особенностям относятся: раздельная настройка в диапазонах СВ, КВ и УКВ, автоматическая подстройка в диапазоне УКВ, достаточно глубокая регулировка в области низких и высоких звуковых частот. Выходная мощность модели «4000»— 2Х4 Вт, а ее разновидности (модель «4001») — 2Х10 Вт.

Промышленность ГДР производит во все возрастающих масштабах разнообразные устройства и оборудование для местных и магистральных систем проводной и радиосвязи, аппаратуру для телевизионных и радиовещательных станций, вычислительную и измерительную технику, отвечающие высоким современным требованиям. Достаточно сказать, что с 1960 года производство только средств электрической связи утроилось, а экспорт их увеличился в 9 раз. Многие разработки ведутся совместно со специалистами Советского Союза и других социалистических стран в соответствии с Комплексной программой социалистической экономической интеграции.



8



9



10



11

Коротковолновые приемники для профессиональной связи типа EKD-300 (рис. 4) представляют собой новейшую разработку в этой области техники связи. Они предназначены для приема всех видов телеграфных и телефонных передач в диапазоне частот 14 кГц...30 МГц. Установка частоты осуществляется декадным тастатурным набором с шагом 10 Гц или с помощью ручки настройки. Индикация частоты цифровая. Стабильность частоты — не хуже $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ в диапазоне температур —25...+55°C. Селекция по зеркальному каналу — не хуже 80 дБ. Чувствительность при модуляции A1 — не хуже 0,15 мкВ. Размеры приемника — 540×182×345 мм, масса — 26 кг.

На весенней ярмарке в Лейпциге демонстрировалось новое поколение устройств ультракоротковолновой системы связи U700. Представителями этого поколения являются, например, приемо-передающие устройства с частотной модуляцией UFS и UDS. Они, обладая достаточно высокой выходной мощностью, могут успешно применяться в качестве основных и промежуточных передвижных (переносных) или стационарных радиостанций для организации связи в двухметровом диапазоне (146...147 МГц). Комбинируя приемопередатчики с соответствующими узлами управления UBS и дополнительными устройствами, можно создать различные варианты радиостанций. Узел управления представляет собой как бы переднюю панель приемопередатчика с необходимыми схемными элементами и соединяется с последним с помощью многополюсной колодки. Узел этот может размещаться и на некотором расстоянии от приемо-передающей установки. Сменой узлов управления можно реализовать следующие варианты станций:

Тип приемопередатчика		Число каналов	Выходная мощность, Вт
UFS721C,	UDS721C	16 (макс)	10
UFS721	UDS721	10 (макс)	10
UFS723,	UDS723	10 (макс)	20
UFS725	UDS725	10 (макс)	2

На рис. 5, 6 и 7 показаны соответственно вариант станции UDS для дуплексной связи, стационарный вариант станции UFS и переносный вариант станции.

В экспозиции ГДР демонстрировалось большое число самых различных по назначению измерительных приборов. Расскажем лишь о нескольких из них. Вот, к примеру, устройство FMM 24004 (рис. 8). Оно предназначено для непрерывного и бесконтактного измерения толщины, площади и плотности металлов, пластмасс, стекла, резины, текстильных материалов и т. п. Устройство может быть установлено на прокатном стане, бумагоделательной машине, ткацком станке. Применение FMM 24004 позволяет строго выдерживать заданные параметры контролируемых материалов и благодаря этому экономить сырье и энергию.

Здесь же демонстрировался прибор, предназначенный для измерения интенсивности излучений 20046 (рис. 9). Он представляет собой универсальный инструмент для изотопных измерений. Встроенный импульсный анализатор служит для определения энергетического спектра радиоактивных веществ. Прибор снабжен аналоговым и цифровым индикаторами. Он может найти широкое применение в медицине, биологии, промышленности, горном деле и других областях науки и техники.

Приборостроители ГДР показали и счетчик G-2001 500 (рис. 10) для быстрых и точных измерений числа импульсов (до 10^5) и периодов (10 мкс...100 мс), частоты (10 Гц...50 МГц), фазы, временных интервалов (1 мкс...100 с), скорости вращения (600...10^6 об/мин). Он может быть использован также в качестве делителя частоты и секундомера. Прибор имеет небольшие размеры (247×73×300 мм) и массу (4 кг).

Обратил на себя внимание и новый цифровой псофометр MV71 (рис. 11), позволяющий измерять ширину полосы и уровни помех в пределах от —100 дБ до +32 дБ в телефонных и звукотехнических устройствах в диапазоне частот 15 Гц...25 кГц. Цифровая индикация в автоматическом режиме обеспечивает шаг измерений в 0,01 дБ.

Как уже отмечалось, на ярмарке демонстрировалась разнообразная электронно-вычислительная техника, и одним из центров притяжения посетителей была экспозиция комбината «Роботрон», выпускающего ЭВМ и оргтехнику. В следующем номере нашего журнала будет опубликована статья генерального директора комбината «Роботрон» профессора В. Зибера, который расскажет о новых разработках, выполненных специалистами ГДР в области ЭВМ.

А. ГОРОХОВСКИЙ, А. ГРИФ

Лейпциг-Москва

ДИАПАЗОНЫ ЛЕЙПЦИГСКОЙ ЯРМАРКИ



На Лейпцигской ярмарке прекрасно работал пресс-центр и информационные отделы RFT. Только с их помощью можно было охватить весь объем информации о радиотехнике, электронике и почувствовать ритм жизни большой выставки, проводимой в год 30-летия ГДР.

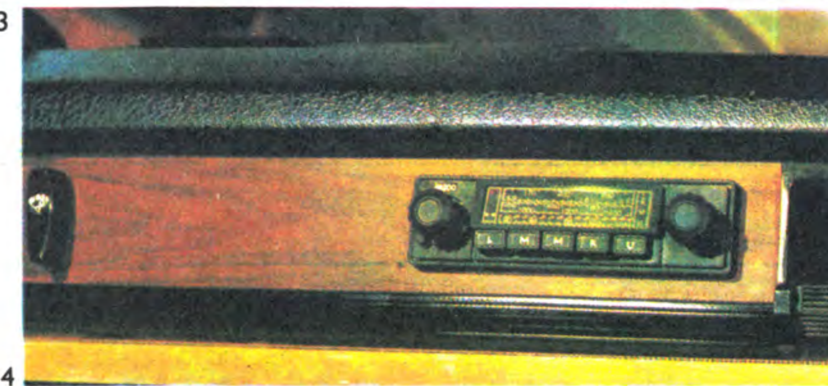
На фотографиях, представленных редакции этими службами:

1. Экспонат ярмарки — лаборатория для обнаружения неисправностей в кабельной сети, созданная на народном предприятии измерительной техники в Дрездене.

2. Механик народного предприятия Штернрадио (Берлин) Винифред Хайльман демонстрирует новый автомобильный приемник А-200. На фото 3 — приемник в панели автомобиля.

4. Народное предприятие — завод высокочастотной техники в Мейзельватце — на весенней ярмарке предложило свое новое изделие — массовый монофонический трехдиапазонный приемник «Бермуда».

5. Народное предприятие — комбинат «Роботрон» — вносит заметный вклад в программу стран СЭВ, создающих Единую систему ЭВМ (ЕС ЭВМ). Среди других изделий в Лейпциге «Роботрон» показал новое устройство электронной обработки данных ЕС 1055, предназначенное для работы с серией ЭВМ «Ряд-2».











2

1



В ПОМОЩЬ ТРУЖЕНИКАМ СЕЛА

1. Малогабаритный термометр. Конструкторы — В. Штабный, В. Хлыстун, В. Бобров (г. Новосибирск); бронзовые медали ВДНХ СССР.

2. Коммутатор оперативной связи «Кедр». Руководитель группы разработчиков П. Курбетьев (г. Новосибирск) награжден золотой медалью ВДНХ СССР, остальные члены группы — серебряными и бронзовыми медалями.

3. Прибор для определения содержания жира и белка в молоке. Разработан радиолюбителями В. Сазыкиным, А. Воликом, С. Синолицыным (г. Краснодар), второй приз выставки.

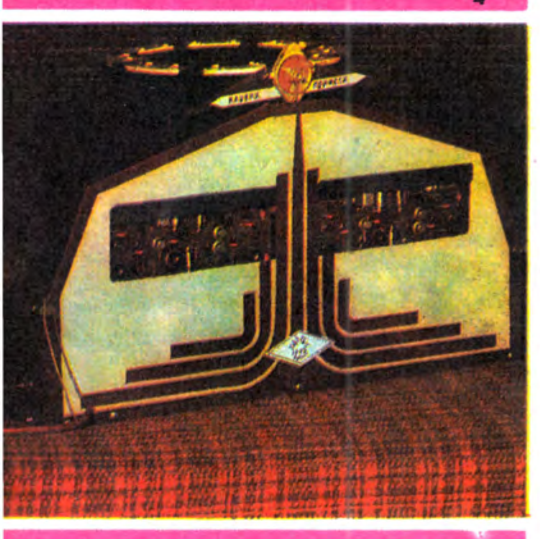
4. Макет автоматического сепаратора корнеклубнеплодов от сопутствующих примесей. Конструкторы А. Касаткин и В. Хабаров (г. Рязань) удостоены поощрительного приза.

5. Измеритель выработки комбайна и электронный регулятор загрузки комбайна. Руководитель Е. Павлов (г. Новосибирск) награжден золотой медалью ВДНХ СССР, а В. Суровежко, Т. Диконская, В. Чирков, А. Штанько — бронзовыми медалями.

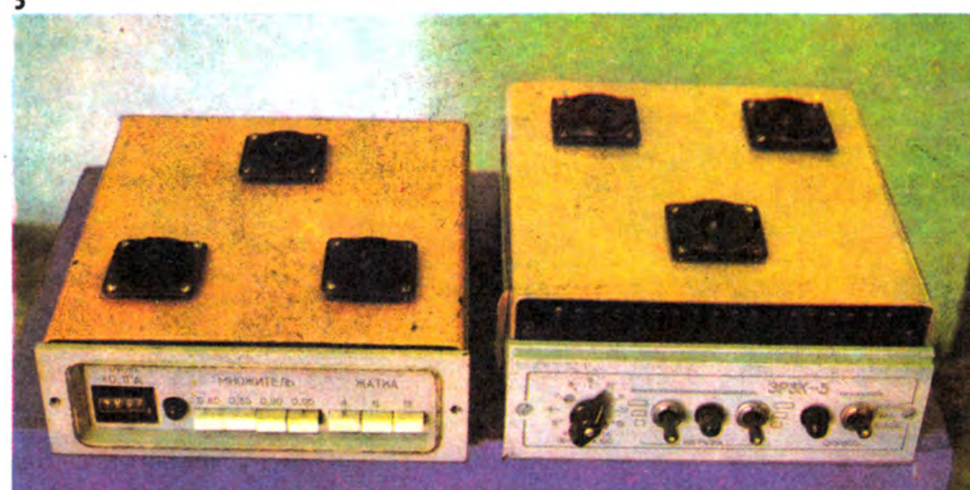
3



4



5



Программа преобразования

Нечерноземья — в действии

СЕЛЬСКИЕ РАДИСТЫ

Приозерск, Выборг, Тихвин, Ломоносов, Гатчина, Сосновый Бор... Почти каждый день выходят в эфир радиолюбители этих и ряда других городов и сел Ленинградской области. Более двухсот любительских индивидуальных и коллективных станций — яркое свидетельство того, что здесь, среди членов ДОСААФ, много поклонников радиоспорта.

Особенно большой интерес к радиоделу проявляет молодежь — юноши и девушки, которые по велению сердца, по призыву Ленинского комсомола решили после окончания десятилетки остаться на селе, чтобы принять активное участие в выполнении программы, намеченной Коммунистической партией по преобразованию Нечерноземья. На собственном опыте они, работая в период каникул в совхозах, убедились, что кем бы и где бы ни пришлось трудиться, непременно придется иметь дело с диспетчерской радиосвязью. Знают они и то, что там, где радиосвязь умело используется для управления сельскохозяйственным производством, налицо и успехи.

Взять, к примеру, ордена Ленина совхоз «Детскосельский» — головное хозяйство овощно-молочного объединения. Сюда особенно охотно идет работать молодежь. С начала нынешней пятилетки совхоз в полтора раза увеличил выпуск продукции животноводства, дал городу сотни тысяч тонн первосортных овощей. Этому, безусловно, способствовала хорошо налаженная диспетчерская связь и, прежде всего, радиосвязь. Именно она позволяет оперативно руководить машинно-тракторным парком, концентрировать технику на наиболее важных участках сельскохозяйственного производства.

Только в головном совхозе действуют сорок мобильных радиостанций. К радиосети подключены овощеводческие бригады, уборочно-транспортные комплексы, животноводческие фермы, кормофабрика и другие участки производства. С помощью радио руководители хозяйства постоянно связаны с механизаторами, получают оперативную информацию о ходе работ. По радио поступают данные о выполнении тружениками социалистических обязательств.

Старший радиоинженер совхоза С. Гаврилов не только хорошо наладил работу радиостанций, но и обучил руководителей бригад и звеньев умело пользоваться ими.

В «Детскосельском» умело организован ремонт радиоаппаратуры. Здесь всегда «в боевой готовности» несколько резервных радиостанций. В этом заслуга радиомеханика И. Афиногенова. В радиомастерской часто можно встретить школьников-радиолюбителей. Будущие механизаторы, овощеводы уже сейчас приобщаются к радиотехнике.

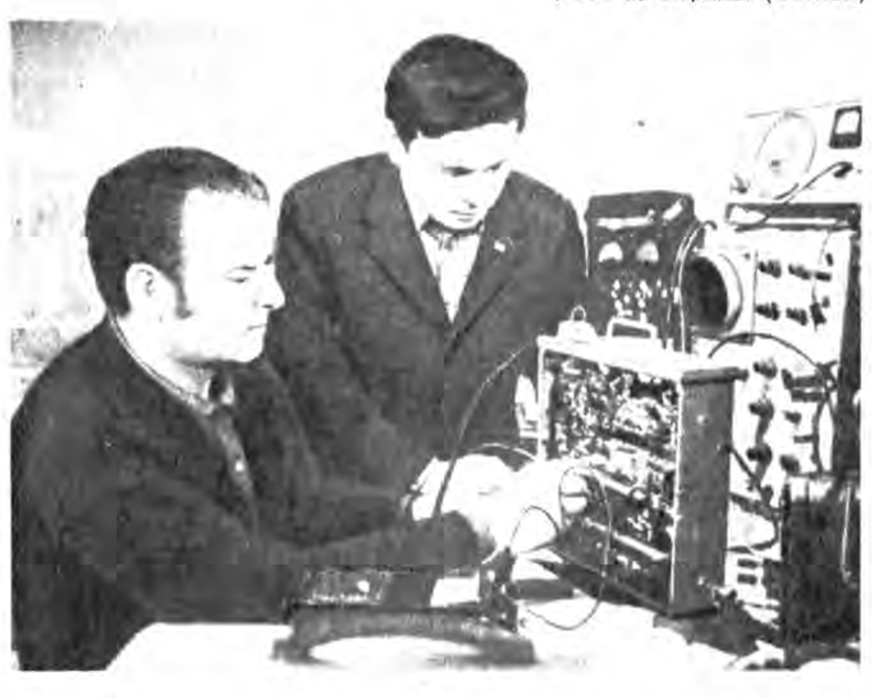
В Ленинградской области труженики сельского хозяйства настойчиво работают над выполнением постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР» и июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС. Здесь действуют около тридцати специализированных и межхозяйственных объединений. Это позволило на одну треть увеличить среднегодовой объем продукции земледелия и животноводства по сравнению с девятой пятилеткой. В области резко увеличилось число мощных тракторов, картофеле- и капустоуборочных комбайнов, фронтальных сенокосилок, агрегатов по производству силоса и витаминной травяной муки, машин по химизации земель.

Чтобы эффективнее использовать эту высокопроизводительную технику, создана стройная система диспетчерской связи, благодаря которой сведения о ходе полевых работ, использовании машинного парка непрерывно поступают из совхозов в объединения и оттуда в вычислительный центр областного управления сельского хозяйства. Обработанная ЭВМ информация дает возможность хозяйственным руководителям оперативно маневрировать техникой, принимать своевременные меры к устранению недостатков.

Важную роль в сельской диспетчерской службе играет радио. Сейчас в

В радиомастерской совхоза «Детскосельский». На снимке (слева направо): радиомеханик И. Афиногенов и старший инженер С. Гаврилов.

Фото М. Шарапова (UA1ACB)



совхозах области насчитывается более двух тысяч УКВ радиостанций. Еще тысяча на вооружении подразделений «Сельхозтехники» и мелиораторов. На радиостанциях, в мастерских по ремонту аппаратуры работают, главным образом, члены ДОСААФ, многие из них получили подготовку в его радиотехнических школах.

Концентрация сельскохозяйственного производства предъявила новые, повышенные требования к сельским радистам. Если несколько лет назад связь осуществлялась в основном внутри одного совхоза, то теперь, в рамках объединения,— между рядом хозяйств, часто расположенных далеко друг от друга. Это потребовало применения новой техники. В том же головном совхозе «Детскосельский» недавно смонтирована радиостанция «Гроза», позволяющая иметь надежную связь с объектами, находящимися на расстоянии ста и более километров.

Умелое использование радиосвязи, как средства управления машинно-тракторным парком, дало возможность значительно сократить сроки проведения сева и уборочных работ. Радисты приняли активное участие в претворении в жизнь патриотических начинаний: «Каждому агрегату — полную нагрузку», «Маневр, скорость, качество», «Уборочным комбайнам — наивысшую производительность».

При подведении итогов социалистического соревнования имена совхозных радиоспециалистов — инженеров и техников — теперь упоминаются наравне с именами знатных земледельцев и животноводов — так высоко оценивается их трудовой вклад в интенсификацию сельского хозяйства. В объединении «Всеволожское» большим авторитетом пользуется старший радиоинженер совхоза «Красный Октябрь» С. Никиперович. На его счету несколько ценных рационализаторских предложений, внедрение которых значительно улучшило связь с отдаленными хозяйствами. За успехи в работе С. Никиперович награжден значком «Почетный радист СССР». Десятки радиостанций на попечении инженера Н. Репкина, и все они работают безупречно.

Среди тружеников села широко известны имена В. Полозова, В. Камышникова, М. Лукина, Е. Белова, А. Кирси и многих других мастеров радиосвязи. Большую помощь совхозным связистам оказывает старший радиоинженер областного управления сельского хозяйства В. Гусев. Он постоянно изучает и распространяет все ценное и поучительное из опыта работы передовых радиоспециалистов. Так, он распространил опыт организации ремонта и технического обслуживания радиоаппаратуры, накопленный в объединении «Ручьи». В совхозах этого объединения коллектив мастерских многое сделал для повышения надежности радиосвязи.

В Ленинградской области используется большое число УКВ радиостанций, изготовленных в Болгарии. Для ознакомления с опытом их производства и эксплуатации к болгарским друзьям ездил начальник радиомастерских Волховского объединения совхозов Г. Яковлев. После возвращения он рассказал на семинаре радистов, как трудятся болгарские коллеги, познакомил сельских радиоспециалистов с опытом использования и ремонта аппаратуры.

В сельскохозяйственное производство все шире стали внедряться электроника и автоматика. Например, существенную помощь в агрохимическом обслуживании совхозов области оказывает ЭВМ, которая на основе качественной оценки содержания питательных элементов в земле определяет количество внесения удобрений на том или другом участке поля.

В совхозе «Лесное» создана электронная картотека с данными на животных элитного стада, предназначенного для селекции. Коровы этой породы дают от семи до десяти тонн молока в год.

Расчеты кормовых рационов для крупного рогатого скота ведутся теперь с помощью ЭВМ, что позволяет наиболее точно сохранить все параметры структуры питания, перевести откорм скота на промышленную основу.

На Ломоносовской птицефабрике с помощью автоматики внедрена технология интенсивного откорма птиц. Два оператора обслуживают цех, в котором одновременно выращивается на мясо свыше ста тысяч цыплят.

В фирме «Лето», которая круглый год снабжает Ленинград свежими овощами, работает электронная аппаратура, управляющая микроклиматом в закрытом огородном цехе. Автоматические приборы по заданному режиму производят агрохимические экспресс-анализы на содержание в грядках минеральных веществ, что позволяет запрограммировать рост, развитие и созревание растений. Это позволило получать на тех же площадях вдвое больше овощей, чем в девятой пятилетке.

Совхозы Ленинградской области непрерывно оснащаются средствами радиосвязи, электроники и автоматики. Селу все больше требуется радиоспециалистов. Их немало готовят «радиолюбительские университеты». Однако сейчас задача состоит в том, чтобы сделать движение радиолюбителей на селе более массовым. Каждому школьнику, который остается работать на селе, дать максимум знаний по радиотехнике — это требование жизни.

Н. АНДРЕЕВ

Ленинградская область — Москва

ПРОСТОЙ

Разрабатывая данный передатчик, автор поставил перед собой задачу создать простую в налаживании конструкцию.

Описываемый передатчик с амплитудной модуляцией предназначен для работы в участке 28,7...29,2 МГц 10-метрового любительского диапазона, где, как показывает практика, работает подавляющее большинство АМ станций. Подводимая к выходному каскаду мощность 10 Вт.

Принципиальная схема передатчика приведена на рисунке.

Задающий генератор, работающий в интервале 9,56...9,76 МГц, собран на транзисторе *V2* по схеме емкостной «трехточки». Небольшая емкость конденсатора *C8* уменьшает влияние емкостей переходов транзистора на частоту генерируемых колебаний.

При переходе радиостанции с передачи на прием контактами реле *K1* подключается конденсатор *C5*, входящий в колебательный контур генератора (*L1*, *C3—C7*), и частота задающего генератора понижается до 8,6...8,8 МГц. Это исключает помехи от задающего генератора при приеме.

С задающего генератора ВЧ напряжение поступает в утроитель частоты на транзисторе *V3*. Контур *L2C14* настроен на 29 МГц.

На транзисторах *V4 — V6*, включенных по схеме с общим эмиттером, собраны предварительные и оконечный каскады. Связь предварительного усилителя с предоконечным — емкостная, предоконечного с выходным и выходного с антенной — индуктивная.

Модулятор выполнен на транзисторах *V7 — V10*. Его схема мало чем отличается от использованной в передатчике RA3AAE*. Модулирующий сигнал подается в предоконечный и выходной каскады. Микрофон — ДЭМШ-1А, МД-64 или ДЭМ-4М.

Управляют работой передатчика с помощью трех реле *K1—K3*. В режиме *«Работа»* срабатывает реле *K3* (оно обеспечивает дистанционное управление аппаратом) и своими контактами восстанавливает цепь питания реле *K1* и *K2*. О назначении реле *K1* уже говорилось. *K2* подает напряжение питания на модулятор. В режиме *«Настройка»* срабатывает только реле *K1*.

Питание каскадов на транзисторах *V2 — V4* стабилизировано.

Передатчик собран в корпусе раз-

* В. Поляков. Транзисторный передатчик на 28 МГц. — «Радио», 1975, № 2, с. 28.



АМ ПЕРЕДАТЧИК

В. ГРУШИН (RA3ANW)

мерами 200×160×100 мм. Задающий генератор, утроитель частоты и предварительный усилитель размещены в жестяной коробке размерами 90×60×30 мм. Отсек с контуром задающего генератора после настройки герметично запаян. Конденсатор переменной емкости *C7* установлен на передней панели и подключен коаксиальным кабелем, транзистор *V2* и контакты *K1.1* соединены с контуром через проходные изоляторы. Все три каскада тщательно заэкранированы. Транзистор *V5* установлен на радиаторе из медной или латунной пластинки размерами 30×40 мм и толщиной 2 мм, а транзистор *V6* — на радиаторе размерами 120×100 мм из медной (латунной) пластины толщиной 4...5 мм. Намоточные данные катушек приведены в таблице. Каркасы изготовлены из фторопласта. Отвод у катушки *L6* сделан от 1-го витка, считая от вывода, соединенного с общим проводом, а у *L2*—*L4* — от середины.

Дроссели *L8*, *L10* — Д-0,1. Дроссель *L9* намотан на кольце типоразмера К12×6×4,5 из феррита М600НН. Он содержит 10 витков провода ПЭЛШО 0,59.

Реле *K1*, *K3* — РЭС-47, *K2* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302).

Налаживают передатчик в следующей последовательности. Сорвав генерацию в задающем генераторе, например, закоротив колебательный контур, выставляют токи покоя транзисторов *V2* (4 мА), *V3* (0,2 мА), *V4* (2 мА), *V5* (5 мА) и *V6* (10 мА) соответственно резисторами *R2*, *R5*, *R9*, *R12* и *R15*. Затем, сняв перемычку, устанавливают диапазон частот, перекрываемых задающим генератором. Подбором конденсатора *C3* (*C5* отключен, *C4* и *C7* — в положении минимальной емкости) добиваются частоты колебаний 10 МГц, прослушивая сигнал на связном приемнике. Конденсатором *C4* устанавливают верхнюю границу диапазона — 9,76 МГц, а *C6* — необходимое перекрытие по частоте.

Подав напряжение питания на утроитель, к базе транзистора *V4* через конденсатор емкостью 1,5 пФ подключают ВЧ волномер. Конденсатором *C14* настраивают контур *L2C14* на третью гармонику сигнала задающего генератора. Аналогично настраивают контур *L3C17*.

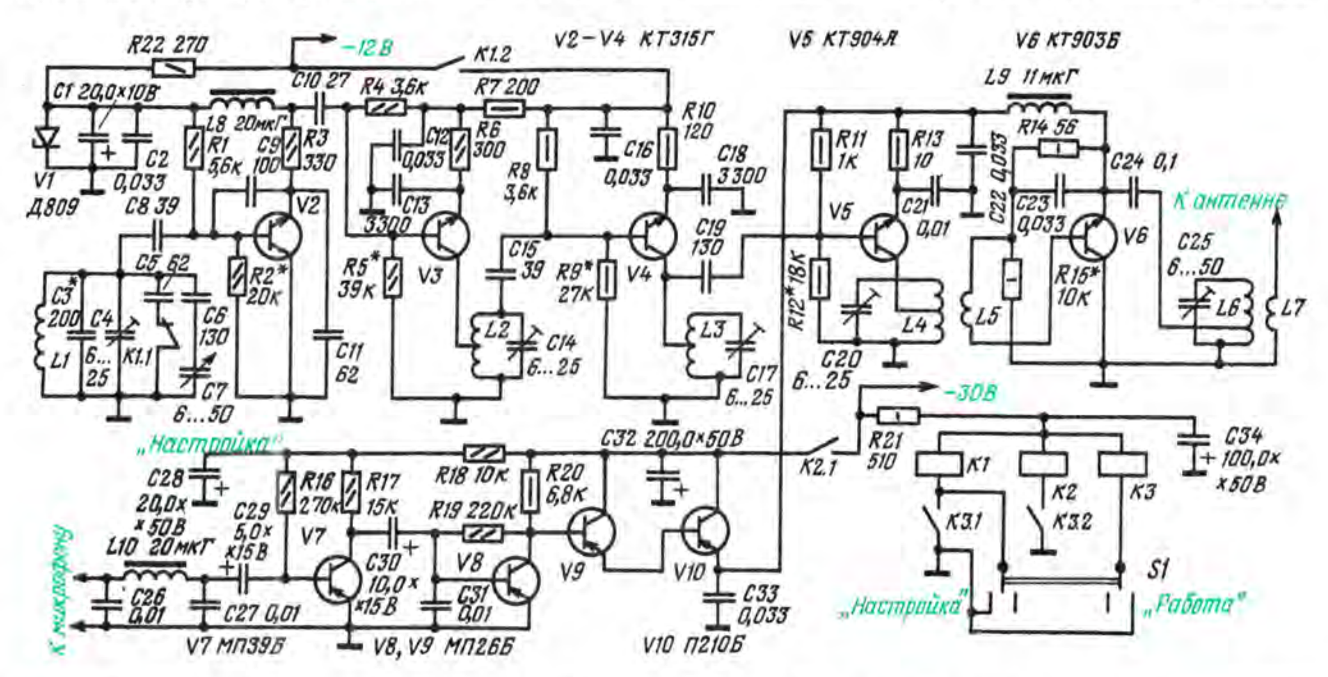
Контуры *L4C20* и *L6C25* настраивают в резонанс, используя индикатор поля. Вначале, не подключая питание к транзисторам *V5*, *V6*, а затем — подав напряжение 15 В. Волномер в первом случае соединяют непосредственно с антенным гнездом, а во втором — располагают вблизи эквивалента антенны, подключенного к выходу передатчика.

Резистор *R20* в модуляторе подбирают так, чтобы напряжение на эмиттере транзистора *V10* равнялось половине напряжения питания. Ток выходного каскада в режиме несущей при этом должен составлять 180...220 мА.

В случае самовозбуждения предвыходного каскада рекомендуется включать в цепь базы транзистора *V5* резистор сопротивлением 10 Ом.

Включать передатчик без нагрузки не рекомендуется, однако кратковременное включение без нагрузки или с плохо согласованной антенной не влечет пробоя выходного транзистора.

г. Москва



Катушка	Диаметр каркаса, мм	Число витков	Провод	Шаг намотки, мм
L1	16	10	ПЭЛ 1,0	1,6
L2, *L3*	12	10	ПЭЛ 0,75	1,2
L4	16	10	ПЭЛ 1,0	1,6
L5	16	3	МГТФ	1,6
L6	25	8	посеребренный, диаметром 1,5 мм	2
L7	25	3	МГТФ	2



СОВМЕЩЕННЫЕ «ВОЛНОВЫЕ КАНАЛЫ»

В настоящее время широкое распространение получили антенны «волновой канал», однако многих радиолюбителей пугают трудности, связанные с изготовлением многодиапазонной антенной системы.

Есть несколько вариантов решения этой задачи. Один из них рассмотрен Б. Мещевцевым («Трехдиапазонная антенна».— «Радио», 1978, № 1, с. 21), который для ослабления взаимного влияния антенн разместил их в перпендикулярных плоскостях. Такая конструкция вполне приемлема для радиолюбителей, но имеет недостатки — она занимает большой объем в пространстве и обладает большой парусностью, что снижает ее надежность и требует значительного числа растяжек.

Установлено, что можно получить приемлемые параметры, располагая на одной траверсе в горизонтальной плоскости не более двух антенн. Поэтому для получения трехдиапазонной системы (на 14, 21 и 28 МГц) можно расположить антенны в два этажа (рис. 1). Удобен, например, вариант, когда совмещаются антенны на диапазоны 14 и 21 МГц (первый этаж), а сравнительно небольшая антенна на диапазон 28 МГц образует второй этаж. Или на первом этаже можно установить обычную антенну «волновой канал» на диапазон 14 МГц, а на втором этаже — совмещенную антенну на 21 и 28 МГц. Совмещать в одной плоскости антенны для диапазонов 7 и 14, а также для 14 и 28 МГц нецелесообразно из-за значительного взаимного влияния.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

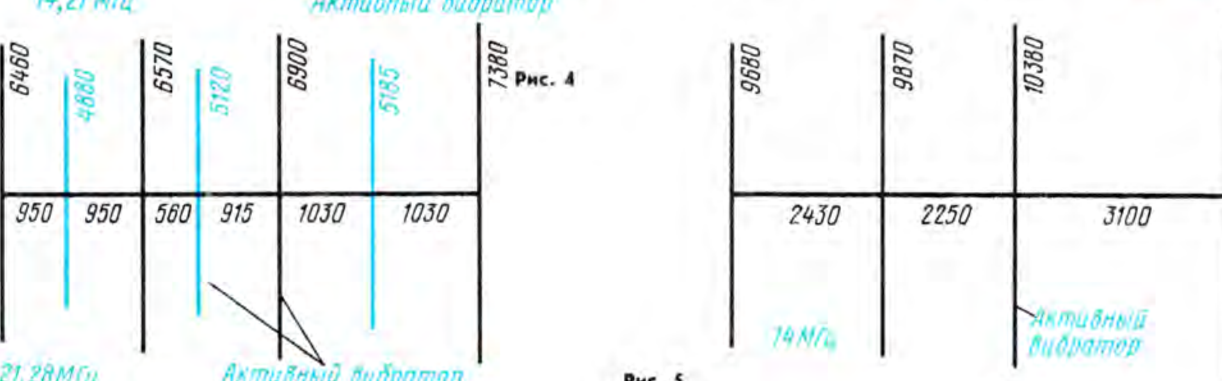


Рис. 4

Рис. 5

Как показала практика, без заметного ухудшения параметров этажи антенн можно располагать даже на небольшом расстоянии друг от друга — до 1,5 м. Это позволяет создать надежную в механическом отношении, достаточно простую многодиапазонную конструкцию, не уступающую по своим параметрам отдельно расположенным однодиапазонным антеннам. Опыт использования таких антенн на радиостанциях UK5MAA, UK5MAF, UY5LK, UB5MCD и др. доказал это.

На рис. 2—5 приводятся размеры (в миллиметрах) совмещенных двухдиапазонных и обычных однодиапазонных антенн на ВЧ диапазоны.

Легко видеть, что размеры несовмещенных и совмещенных антенн для одного и того же диапазона несколько отличаются. Приведенные выше данные для совмещенных антенн получены экспериментально с учетом их взаимного влияния.

Для подключения всех вышеуказанных антенн желательно использовать коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом, подключив его к антенне через гамма-согласующее устройство. Питание на каждую антенну следует подавать отдельным кабелем.

Диаметр труб, из которых изготавливают элементы антенн, не критичен и может быть в пределах от 20 до 40 мм. Элементы могут быть телескопической конструкции. Соединять трубы лучше так, как показано на рис. 6

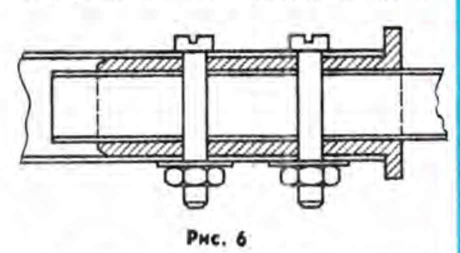


Рис. 6

Растяжки, разделенные изоляторами, следует применять лишь в антеннах на диапазон 14 МГц. Для этого достаточно применить одну оттяжку на траверсу и по одной для поддержки каждого элемента. Антенны для диапазона 21 и 28 МГц имеют достаточную прочность и без растяжек. Элементы прикрепляют болтами непосредственно к уголку, приваренному или какимлибо способом прикрепленному к траверсе, которую можно изготовить как из стальных, так и из дюралюминиевых труб.

Настройка антенн проста и сводится лишь к подбору КСВ, значение которого не должно превышать 1,3 на резонансной частоте и 1,6 на краях диапазона.

В. УЗУН (UB5MCI),
мастер спорта СССР

г. Ворошиловград

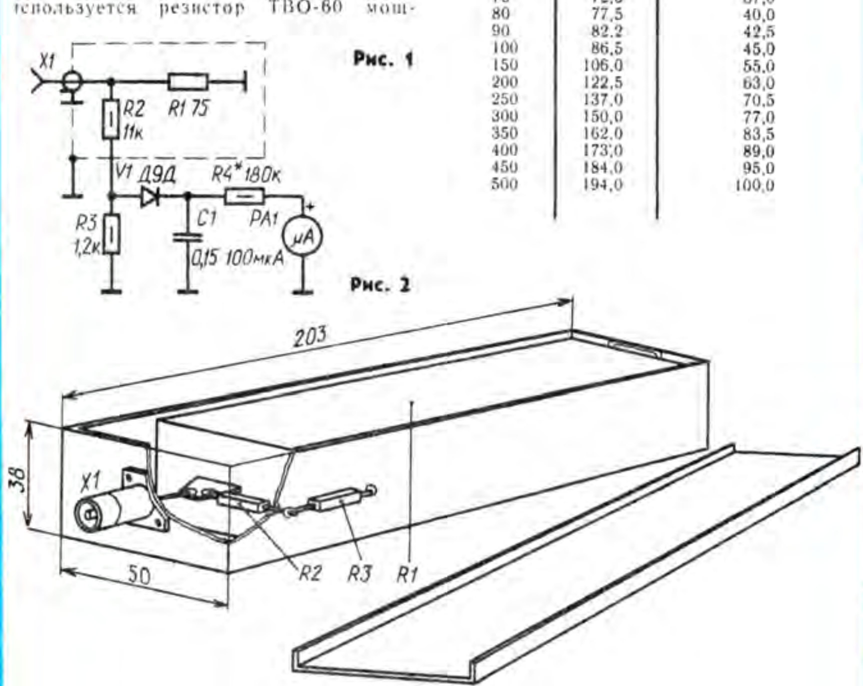
Радиоспортсмены о своей технике

ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Для уменьшения помех работающим в эфире радиостанциям при налаживании передающих устройств применяют эквивалент антенны. Его нетрудно превратить в измеритель выходной мощности передатчика.

Принципиальная схема измерителя мощности передающей КВ аппаратуры приведена на рис. 1. Он состоит из нагрузочного резистора *R1*, делителя напряжения на резисторах *R2* и *R3* (коэффициент деления 10), а также высокочастотного вольтметра на диоде *V1*. Поскольку сопротивление резистора *R1* известно, то выделяемую на нем мощность легко вычислить по формуле $P = U^2/R1$. Здесь *U* — эффективное напряжение на нагрузке.

В качестве нагрузочного резистора *R1* используется резистор ТВО-60 мощ-



ностью 60 Вт и сопротивлением 75 Ом. Он помещен в латунный корпус, являющийся экраном (рис. 2). На одной из стенок корпуса установлен коаксиальный разъем. Резисторы *R2* и *R3* — ТВО-0,5. Если резистора ТВО-60 нет, то можно использовать определенное число резисторов МЛТ-2, включенных параллельно. Важно, чтобы общая мощность составляла не менее 60...100 Вт, а общее сопротивление было 75 Ом.

В конструкции использован микроамперметр М24 с током полного отклонения 100 мкА. Резистор *R4* — МЛТ-0,5, конденсатор *C1* — КМ.

Налаживание измерителя мощности сводится к калибровке вольтметра. В качестве источника высокочастотного напряжения можно использовать измерительный генератор Г3-41 или передатчик (трансивер). Сигнал подают на делитель *R2R3*, а резистор *R1* временно отключают. Контролируя ВЧ напряжение образцовым прибором, например, ВК7-9, устанавливают

P, Вт	*U*, В	Отметка шкалы микроамперметра
1	8,65	4,5
2	12,3	6,4
3	15,0	7,7
4	17,9	9,2
5	19,4	10,0
10	27,4	14,0
20	38,7	20,0
30	47,5	24,5
40	54,7	28,0
50	61,2	31,5
60	66,3	34,0
70	72,5	37,0
80	77,5	40,0
90	82,2	42,5
100	86,5	45,0
150	106,0	55,0
200	122,5	63,0
250	137,0	70,5
300	150,0	77,0
350	162,0	83,5
400	173,0	89,0
450	184,0	95,0
500	194,0	100,0

напряжение, соответствующее верхнему пределу измерений (его рассчитывают по приведенной выше формуле). Подбирая резистор *R4*, устанавливают стрелку микроамперметра на последнюю отметку шкалы, а затем, изменяя входное напряжение, составляют градуировочную таблицу, подобную приведенной в тексте.

На этом калибровка измерителя мощности заканчивается. Делитель соединяют с нагрузочным резистором и измеряют выделяющуюся на нем мощность. При этом желательно сверить показания с показаниями образцового измерителя мощности, например, М3-3А, М3-5А и т. п.

В. СКРЫПНИК (UY5DJ)

г. Харьков



НА СМОТРЕ—ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ

Практически каждый, кто работает в эфире на коротких или ультракоротких волнах, является радиоконструктором. Такова особенность нашего радиолюбительского движения и, пожалуй, одна из его положительных сторон, стимулирующая всестороннее техническое развитие людей, причастных к радиоспорту.

Загруженность современного эфира, проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств и «капризы» распространения радиоволн постоянно заставляют радиолюбителей искать все новые и новые эффективные способы и средства повышения помехоустойчивости радиосвязи. Возможность постоянного общения радиолюбителей между собой в эфире предопределяет широкую пропаганду новых идей и быстрое их внедрение в самых отдаленных уголках нашей страны.

Творческий энтузиазм радиолюбителей свободен от ряда условий, замедляющих внедрение новой техники в промышленность. Радиолюбители почти мгновенно реализуют новые идеи, используя в создаваемых ими конструкциях все лучшее, что рождает научно-технический прогресс в области техники связи. Вместе с тем радиолюбители оказывают и свое влияние на ход прогресса. Широко известно, что любительские конструкции по своим параметрам нередко превосходят промышленные образцы, а некоторые любительские опыты и эксперименты определили пути развития техники радиосвязи. Для примера достаточно вспомнить, какое влияние оказала любительская однополосная радиосвязь на развитие профессиональной коротковолновой телефонной техники.

Экспонаты 29-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ отразили достижения последних лет в области любительской связной радиоаппаратуры и позволили увидеть новые тенденции ее развития.

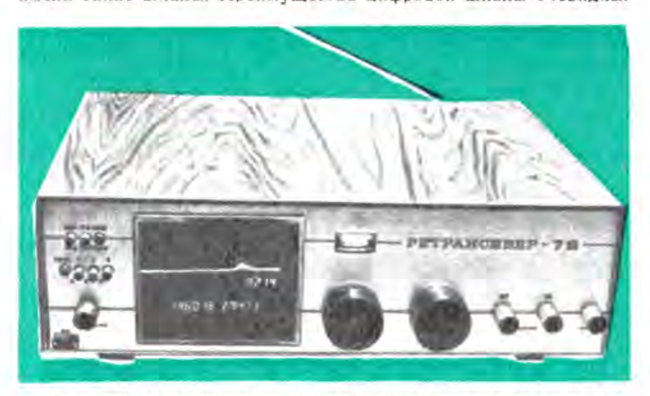
Помехоустойчивость коротковолновой радиосвязи определяется в основном реальной избирательностью радиоприемных устройств, т. е. избирательностью при наличии сильных помех. Увеличение мощности передающих устройств с этой целью малоэффективно, поскольку лишь увеличивает уровень взаимных помех. Вот почему усилия всех конструкторов КВ трансиверов, показанных на выставке, были связаны, главным образом, с задачей повышения реальной избирательности приемной части устройств за счет увеличения их динамического диапазона. Наряду с применением в усилителях высокой частоты и смесителях активных элементов с повышенной линейностью в области больших сигналов, таких, как полевые транзисторы малой и средней мощности, широко используются двойные балансные смесители на диодах с барьером Шоттки, обеспечивающие низкие уровни шумов и высокий коэффициент преобразования, что позволяет отказаться от применения усилителя ВЧ. Так, например, построена приемная часть КВ трансивера В. Скрыпника из г. Харькова. В ней нет усилителя ВЧ. Сигнал подается через двухконтурный преселектор на двойной балансный смеситель на диодах КД514А. Преселектор настраивается варикапами с помощью одного переменного резистора. Автор указывает, что двухсигнальная избирательность его трансивера достигает 83 дБ. Очевидно, она могла быть еще больше, если бы смеситель был согласован с фильтром первой промежуточной частоты (6414 кГц) в широкой полосе частот. Возможно также, что динамический диапазон этого трансивера ограничен и из-за применения во входных каскадах нелинейных элементов — варикапов.

Эффективным способом увеличения избирательности по зеркальной и промежуточной частотам является применение промежуточной частоты выше частот принимаемых сигналов. При этом, в случае большой линейности усилителя ВЧ и смесителя, существенно снижаются требования к избирательности преселектора, а порой возможен и полный отказ от него. Высокая ПЧ, однако, требует наличия высокочастотного гетеродина достаточной мощности (для преобразования сигналов высокого уровня). Сигнал, вырабатываемый этим гетеродином, должен быть стабильным по частоте и обладать высокой спектральной чистотой. Гетеродин со столь противоречивыми требованиями может быть реализован по схеме мощного высокочастотного генератора, управляемого относительно низкочастотным и маломощным высокостабильным гетеродином с помощью узла фазовой автоподстройки частоты.

Подобные схемные решения были использованы в КВ трансивере белорусского радиолюбителя С. Федосеева. Первая промежуточная частота в нем равна 40 МГц, вторая — 500 кГц. В усилителе первой промежуточной частоты применен 8-кристальный кварцевый фильтр с полосой пропускания около 16 кГц, в усилителе второй ПЧ — электромеханический фильтр на частоту 500 кГц. Многие высокочастотные цепи коммутируются диодами КД409, что существенно упрощает конструкцию и управление трансивером. Оконечные каскады передатчика трансивера собраны на транзисторах по схеме широкополосного усилителя. Благодаря высокой первой промежуточной частоте в трансивере, кроме коротковолновых, реализован и 2-метровый диапазон.

Естественно, что трансивер имеет довольно сложную схему. Он мог бы быть существенно упрощен, если бы удалось осуществить основную селекцию сразу на высокой промежуточной частоте. Создание узкополосных фильтров с высоким коэффициентом прямоугольности характеристик на частоты выше 30...35 МГц — задача радиолюбителей на ближайшее будущее. Сегодня же схема с ЭМФ является, очевидно, оптимальным решением.

Характерная особенность современной спортивной аппаратуры — применение цифровых частотомеров в качестве шкал настройки. Многие трансиверы, представленные на выставку, имели такие шкалы. Преимущества цифровой шкалы очевидны.

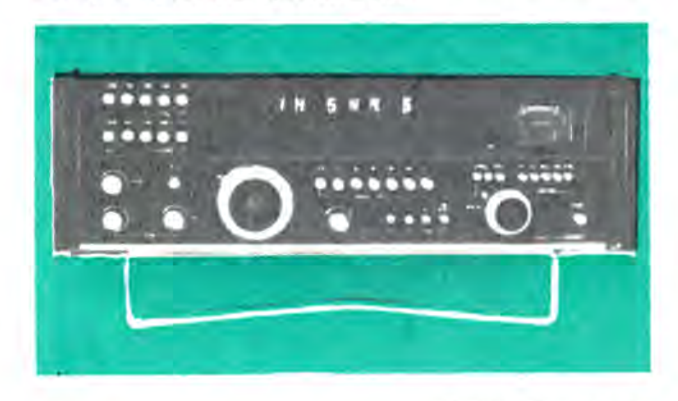


Ретрансивер, созданный А. Кушнировым из Ташкента (отмечен главным призом имени Э. Т. Кренкеля).

На передачу работает в диапазоне 144 МГц, на прием — в диапазоне 28 МГц. Чувствительность приемника — 0,2 мкВ. Выходная мощность передатчика — 5 Вт. В ретрансивере предусмотрена автоматическая регулировка мощности передатчика в зависимости от расстояния до космического ретранслятора. Панорамный индикатор обеспечивает обзор диапазона в пределах ±25 кГц.

Трансивер, разработанный С. Федосеевым из Минска (удостоен первого приза).

Трансивер работает в пяти КВ диапазонах и одном УКВ (144 МГц). Чувствительность на КВ — не хуже 0,5 мкВ, на УКВ — $2kT_0$. Выходная мощность трансивера на КВ — 30, на УКВ — 5 Вт.



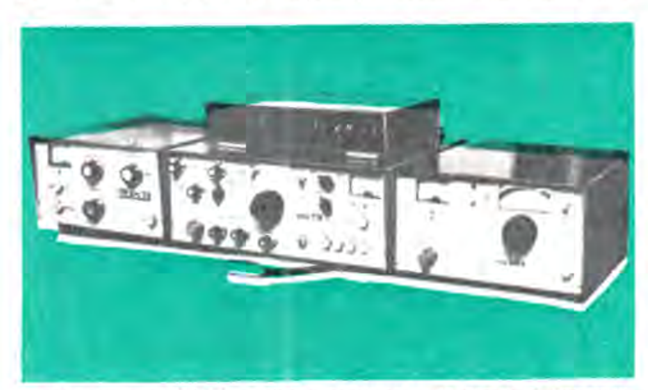
АППАРАТУРА СВЯЗИ

С. БУНИН (UB5UN),
мастер спорта СССР

Однако, учитывая психологическую особенность человека мыслить пространственно, образными, а не количественными категориями, следует рекомендовать конструкторам, наряду с цифровой шкалой, оставлять в трансиверах и обычные шкалы, пусть даже с грубой ценой деления.

Нельзя не отметить и трансивер харьковчанина В. Ященко, построенный по схеме с одним преобразованием (промежуточная частота — 16,95 МГц). Основная селекция сигнала осуществляется 8-кристальным кварцевым фильтром. На входе включен управляемый сигналом АРУ аттенюатор на двух диодах структуры p-i-n. Сигнал гетеродина на всех диапазонах формируется интерполяционным методом с помощью системы фазовой автоподстройки частоты, что позволило использовать в гетеродине всего лишь один кварцевый резонатор.

Разработка аппаратуры экстракласса — нужная и сложная задача. Но не менее нужной и сложной является проблема разработки КВ и УКВ аппаратуры для повторения начинающими радиолюбителями. Определенного успеха в этом добился Ю. Мединец из Киева, представивший на выставку относительно несложный QRP КВ трансивер. В нем применен 4-резонаторный кварцевый фильтр на частоту 27 МГц, кварцевые гетеродины по схеме с «затягиванием». Однако остается спорным вопрос, достаточны ли основные параметры такого трансивера для работы на коротких волнах при неизбежном его умощнении. Наверное, стоило бы рекомендовать Ю. Мединцу разработать, используя идеи, заложенные в этом аппарате, вседиапазонный телеграфный трансивер. Это бы четко определило его основного «потребителя» — начинающего коротковолновика.



Радиостанция КРС-78, сконструированная В. Кобзевым, Г. Рощиным, С. Севастьяновым из Куйбышева (отмечена вторым призом).

Радиостанция включает в себя КВ трансивер, усилитель мощности, блок индикации, отдельный генератор плавного диапазона и блок питания. Чувствительность трансивера — не хуже 0,5 мкВ, выходная мощность — не менее 25 Вт. Мощность, подводимая к усилителю мощности в режиме CW, составляет 200 Вт, в режиме SSB — 400 Вт (на пике огибающей модулирующего сигнала). На табло отображается частота настройки и текущее время (часы, минуты, секунды). Блок индикации можно использовать в качестве частотомера.

Четырехдиапазонный УКВ трансивер, созданный В. Филатовым и В. Карелиным из Тулы (отмечен третьим призом).

Трансивер рассчитан на работу в диапазоне 28, 144, 430 и 1215 МГц как в режиме SSB, так и CW. Чувствительность в диапазоне 28 МГц — 0,5 мкВ. Коэффициент шума в диапазоне 144 МГц — $3kT_0$, в диапазоне 430 МГц — $4kT_0$. Выходная мощность трансивера — около 0,5 Вт.



Еще одним трансивером, на сей раз с цифровой шкалой, пополнилась серия устройств, созданных ленинградцем Я. Лаповком. В большинстве каскадов трансивера применены транзисторы КП350. Это позволило реализовать аппарат с хорошими характеристиками при относительно простой схеме.

Нашли применение в выходных каскадах и мощные полевые транзисторы (трансивер «Волна» группы коротковолновиков из Одессы). Однако эти транзисторы используются недостаточно эффективно (имеют малый коэффициент усиления по мощности) из-за построения каскада по аналогии с простейшими каскадами на биполярных транзисторах. Оригинальны применяемые в этом трансивере маломощные двунаправленные усилители на полевых транзисторах с нейтрализацией проходной емкости.

Существенный прогресс заметен и в конструировании «наземной» УКВ аппаратуры. Общепризнанными стали УКВ трансиверы. Многие из них являются четырехдиапазонными (от 28 до 1215 МГц) и работают всеми видами модуляции, включая SSB. Некоторые имеют цифровые шкалы настройки.

Интересен УКВ радиокомплекс В. Горбатого из Львова, представляющий 4-диапазонный трансивер, который позволяет принимать и передавать сигналы на любом из диапазонов в любой комбинации. Кроме того, он может работать как ретранслятор и как радиомаяк.

В трансивере на 144 МГц с одним преобразованием частоты закарпатского радиолюбителя Ю. Варги используется высокочастотный плавный гетеродин в диапазоне 135...137 МГц со схемой фазовой автоподстройки частоты, а основная селекция осуществляется на частоте 9 МГц с помощью кварцевого фильтра.

В УКВ трансивере с цифровой шкалой М. Афанасьева из Ташкента интересны схемы коммутации гетеродинов на полевых транзисторах и диодной коммутации фильтров основной селекции.

Выходные каскады почти всех трансиверов построены на транзисторах вплоть до частоты 1215 МГц без традиционного утроения частоты с помощью варакторов.

Несколько слов о радиостанциях для радиомногоборья. Основное требование к этим радиостанциям — высокая надежность при минимальном весе. Группа донецких конструкторов создала малогабаритную радиостанцию для этого вида радиоспорта, которая вполне удовлетворяет указанному требованию.

Но не следует думать, что радиоконструкторы связной аппаратуры всегда идут в ногу со временем. В конструкциях, за исключением цифровых шкал, очень слабо внедрены элементы, узлы и методы цифровой техники. А ведь сейчас установку нужной частоты можно производить с помощью кнопочных тастатур. Это было бы очень удобно при проведении связей по договоренности, через метеорные потоки и т. п. Лишь один экспонат — модель для радиотелетайпной связи пензенских радиолюбителей Ю. Ларионова и С. Мещеринова — содержал цифровые интеграторы, благодаря чему была достигнута высокая помехоустойчивость.

Судя по экспонатам выставки, практически не развивается любительская УКВ ЧМ связь, позволяющая организовать дискретные сети с ретрансляторами с ограниченным динамическим диапазоном. Почти не были представлены устройства для повышения эффективности однополосных передатчиков. А между тем увеличение эффективной мощности без увеличения уровня побочных излучений — весьма актуальная задача. Не отразила выставка успехов в области антенной техники и контрольно-измерительной КВ и УКВ аппаратуры. Отсутствовали антенные переключатели «прием — передача», разработка которых на бесконтактных элементах все еще остается нерешенной проблемой. То же самое можно сказать об эффективных КВ и УКВ антеннах с электронным сканированием пространства.

29-я Всесоюзная радиовыставка, безусловно, явилась значительной вехой в развитии техники коротко- и ультракоротковолновых любительских радиосвязей в нашей стране. Но впереди еще много интересных проблем, которые ждут своего решения.

г. Москва

9 сентября — национальный праздник болгарского народа — День свободы

У наших друзей — трудящихся братской Болгарии большой праздник. 35 лет назад, 9 сентября 1944 года, в обстановке победоносного наступления Советской Армии против гитлеровских войск на Балканах болгарский народ, руководимый партией коммунистов, сверг монархо-фашистский режим в стране и установил народную власть.

Социалистическая революция в Болгарии положила начало коренному повороту в судьбах болгарского народа, открыла новую эру в истории болгарского государства — эру социализма.

За 35 лет Народная Республика Болгария прошла огромный путь успешного созидания нового социалистического общества. Болгария за эти годы превратилась в страну с мощной индустрией, высокоразвитым сельским хозяйством, передовой наукой и культурой.

Непрерывно развивающееся многоотраслевое машиностроение НРБ ныне выпускает изделия почти всей мировой номенклатуры. Это наглядно демонстрируют ежегодные международные выставки и ярмарки, в которых постоянно участвует НРБ. Например, в 1979 году, на весенней Лейпцигской ярмарке в ГДР Болгария показала 133 промышленные новинки. 17 внешнеторговых и экономических предприятий НРБ предлагали самые современные высококачественные изделия.

Опережающими темпами развивается в Болгарии электронная и электротехническая промышленность, в которой работают тысячи талантливых ученых, инженеров, техников, рабочих. Среди них немало радиолюбителей, подлинных энтузиастов радиотехники и электроники, вносящих свой вклад в создание современных радио- и электронных приборов, устройств, систем. В Советском Союзе, как и во многих других странах мира, хорошо зарекомендовала себя выпускаемая в НРБ вычислительная техника, аппаратура техники связи, системы автоматического контроля, бытовая радиоаппаратура.

Народная Республика Болгария вместе с другими странами социалистического содружества — членами Совета Экономической Взаимопомощи — принимает активное участие в разработке и производстве современных электронных вычислительных машин единой системы «Ряд», в выполнении программы «Интеркосмос», в начавшихся в 1978 году полетах в околоземное пространство интернациональных экипажей, в одном из которых в космосе вместе с советским летчиком-космонавтом Н. Рукавишниковым работал болгарский космонавт Г. Иванов.

«Летопись социалистической Болгарии,— сказал член Политбюро ЦК БКП, Председатель Совета Министров НРБ С. Тодоров на юбилейной сессии Совета Экономической Взаимопомощи, посвященной 30-летию СЭВ,— неотделима от тридцатилетнего пути СЭВ. Динамично и планомерно развивается экономика страны, совершенствуется хозяйственная структура, на этой основе растет эффективность народного хозяйства, повышается уровень жизни трудящихся».

Советские люди, отмечая вместе со своими болгарскими друзьями светлый национальный праздник Болгарии — День свободы,— от всего сердца желают братскому народу дальнейших успехов в строительстве развитого социалистического общества.

Сегодня в гостях у журнала «Радио» болгарские инженеры С. Миленков, С. Узунов и К. Конов, статьи которых мы предлагаем нашим читателям.

ТРИНИСТОРНЫЕ

С. МИЛЕНКОВ, С. УЗУНОВ

Для регулирования или стабилизации напряжения на нагрузке, температуры различных электронагревательных приборов, освещенности, зарядного тока аккумуляторных батарей весьма эффективны устройства, выполненные на тринисторах. При определенных условиях подобные регуляторы можно применить и для питания электродвигателей, для работы с другими нагрузками индуктивного характера.

На рис. 1 показана схема тринисторного стабилизатора эффективного значения напряжения на нагрузке. В начале каждого полупериода напряжения сети, когда тринисторы *V1*, *V2* еще закрыты, конденсатор *C2* заряжается через электронный ключ, собранный на транзисторе *V8*. Как только напряжение на конденсаторе *C2* превысит напряжение на конденсаторе *C3*, транзистор *V10* откроется и запустит блокинг-генератор (транзистор *V14*). При этом формируется сигнал, открывающий один из тринисторов ключа *V1V2*. Нагрузкой транзистора *V14* служат последовательно включенные первичные обмотки двух импульсных трансформаторов *T1* и *T2*. Один из них — *T1* — содержит дополнительную обмотку *III*, обеспечивающую положительную обратную связь в блокинг-генераторе.

Как только откроется тринисторный ключ, конденсатор *C1* разряжается через транзистор *V14*, а конденсатор *C2* — через транзистор *V10* и диод *V9*. С началом очередного полупериода описанный процесс повторяется.

Напряжение обратной связи на конденсаторе *C3* формируется устройством, состоящим из трансформатора напряжения *T3*, диодного выпрямителя *V15*—*V18* и неуравновешенного моста на лампах *H1*, *H2* и резисторах *R12*, *R13*. Здесь использовано свойство лампы накаливания изменять свое сопротивление при изменении тока через лампу: выходное напряжение моста оказывается пропорциональным эффективному значению напряжения, подводимого к мосту, а значит, напряжению на нагрузке $R_н$ тринисторного стабилизатора. Напряжение с моста выпрямляется диодом *V19* и сглаживается конденсатором *C3* большой емкости.

Если необходимо стабилизировать среднее значение напряжения на нагрузке $R_н$, мост *H1R13H2R12* нужно заменить цепью, состоящей из стабилитрона и резистора (рис. 2). Для того чтобы стабилизатор напряжения превратить в стабилизатор тока, нужно трансформатор напряжения *T3* заменить трансформатором тока, включив его первичную обмотку последовательно с нагрузкой $R_н$.

На рис. 3 показан вариант схемы устройства, предназначенного для стабилизации температуры термостата или какого-либо другого объекта с электронагревателем. Датчиком температуры служит терморезистор *R7*, образующий с подстроечным резистором *R8* делитель напряжения. При повышении температуры в зоне установки терморезистора его сопротивление уменьшается, ток через транзистор *V13* увеличивается, что приводит к снижению напряжения, до которого заряжается конденсатор *C2*. В результате угол открывания тринисторов увеличивается и мощность нагревателя снижается.

При подключении стабилизаторов в сеть в первый момент сигнал обратной связи равен нулю и тринисторный ключ открывается с минимальным углом включения, т. е. к нагрузке поступает

РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ, ТОКА, ТЕМПЕРАТУРЫ

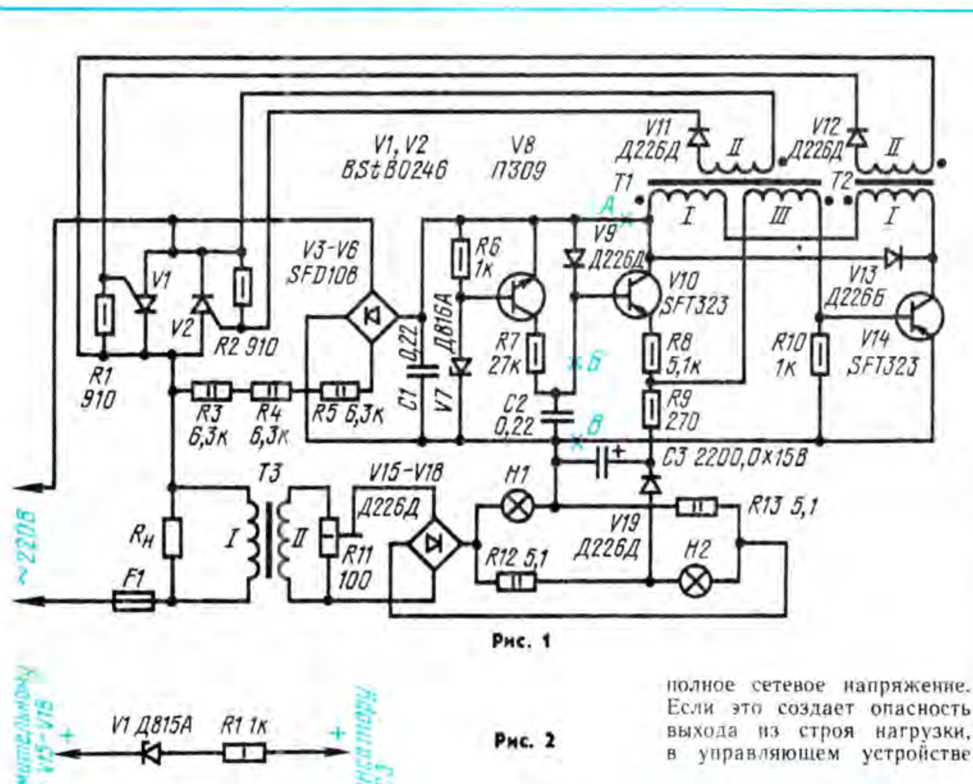


Рис. 1

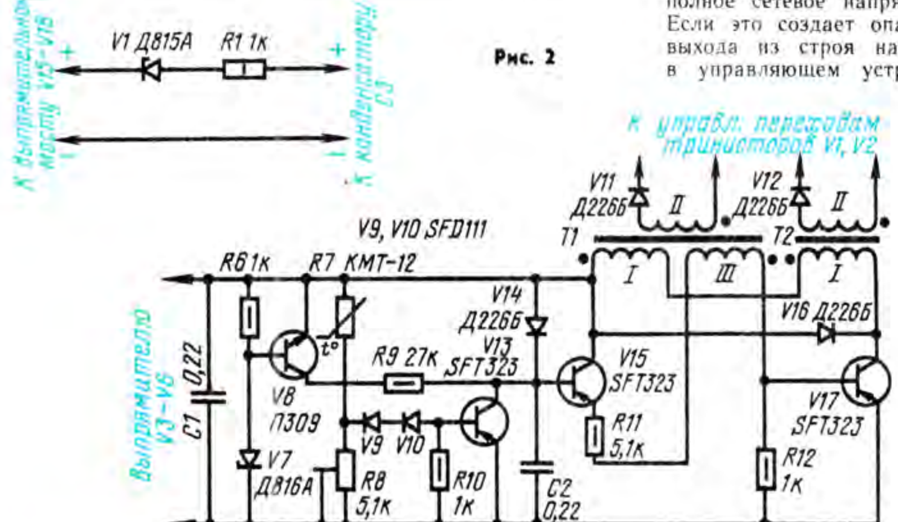


Рис. 2

Рис. 3

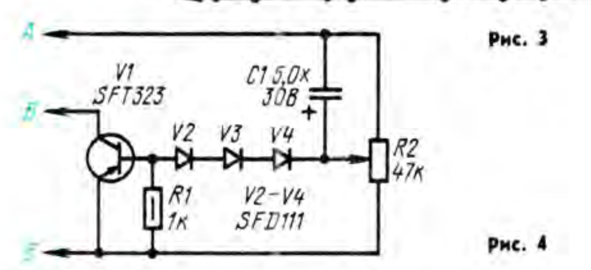


Рис. 4

полное сетевое напряжение. Если это создает опасность выхода из строя нагрузки, в управляющем устройстве стабилизаторов нужно предусмотреть узел, обеспечивающий плавное повышение напряжения на нагрузке при включении в сеть. Схема одного из таких узлов показана на рис. 4. Узел подключают к стабилизатору в точках *А*, *Б* и *В* (см. рис. 1).

При включении конденсатор *C1* узла заряжается через переменный резистор *R2*. Сначала зарядный ток большой и поэтому напряжение на нижнем выводе движка резистора *R2* велико. Транзистор *V1* открыт и шунтирует конденсатор *C2* в стабилизаторе, т. е. в момент включения угол включения тринисторов максимален. По мере того как заряжается конденсатор *C1*, базовый ток транзистора *V1* уменьшается, а напряжение, до которого заряжается конденсатор *C2*, возрастает, что приводит к плавному уменьшению угла включения тринистора. Когда конденсатор *C1* полностью зарядится, транзистор *V1* закроется и перестанет влиять на работу стабилизатора. Постоянную времени зарядной цепи конденсатора *C1* выбирают несколько большей постоянной времени цепи обратной связи стабилизатора.

Примененные в стабилизаторах импульсные трансформаторы намотаны на магнитопроводах Ш6×6 (можно использовать магнитопроводы от трансформаторов транзисторных приемников). Обмотки *I* содержат 60 витков, а обмотки *II* и *III* — 120 витков провода ПЭЛ 0,3. При изготовлении трансформаторов следует иметь в виду, что амплитуда импульсов напряжения на обмотках *I* при работе устройств может достигать 220 В. Трансформатор *T3* любой, рассчитанный на мощность не менее 2 Вт. Напряжение на выводах вторичной обмотки должно быть около 8 В при напряжении на первичной обмотке 220 В.

В неуравновешенном мосте стабилизатора напряжения (рис. 1) использованы лампы на напряжение 12 В и ток 0,1 А. Резисторы *R12*, *R13* должны иметь малый температурный коэффициент сопротивления.

г. София, НРБ

ЦИФРОВОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

К. КОНОВ

Обычно в электронных реле времени выдержка задается временем заряда или разряда конденсатора. Это определяет невысокую стабильность выдержки времени особенно при изменении температуры окружающей среды. В таких устройствах трудно получить достаточно стабильную выдержку более 4...5 мин. Реле времени, построенные на цифровом принципе отсчета, позволяют получить большие выдержки с высокой стабильностью. Структурная схема одного из таких реле времени изображена на рис. 1.

Основным узлом устройства является счетчик *D3*, которым управляют через элемент *D2* тактовые импульсы. Исходное состояние всех триггеров счетчика — нулевое. При этом тактовые импульсы не проходят на вход счетчика, так как элемент *D2* закрыт уровнем 0, поступающим с выхода элемента *D1.1* триггера на микросхеме *D1*. Триггер *D5* также установлен в нулевое состояние.

При нажатии на кнопку *S1* триггер на микросхеме *D1* переключается. На выходе элемента *D1.1* появляется уровень 1, и тактовые импульсы начинают переключать счетчик *D3*, а первый из них сразу же установит триггер *D5* в единичное состояние.

В зависимости от того, к каким выходам триггеров счетчика подключены через переключатели *S2* и *S3* (для простоты показано только два) входы элемента *D4*, уровень 0 на его выходе сформируется только после определенного числа тактовых импульсов. Например, при работе счетчика в режиме вычитания и указанных положениях переключателей *S2* и *S3*, после первого же тактового импульса на входах элемента *D4* будет уровень 1, а на его выходе — 0. В результате триггер на микросхеме *D1* возвратится в исходное состояние, элемент *D2* закроется и тактовые импульсы на счетчик поступать не будут. В нулевое состояние переключится триггер *D5*. Время выдержки в этом случае практически равно нулю.

Если переключатель *S2* установить в положение «*1*», то уровень 1 одновременно на всех входах элемента *D4* получится после второго тактового импульса. Время выдержки равно одному периоду тактовых импульсов. Если использовать различные комбинации сигналов, снимаемых с выходов счетчика, содержащего n триггеров, можно получить любое время выдержки от 0 до 2^n-1 периодов тактовых импульсов.

На выходе триггера *D5* получается положительный импульс, продолжительность которого равна выбранному времени выдержки. Этот импульс и используется для управления исполнительным механизмом.

Для работы устройства удобно выбрать период следования тактовых импульсов, равным 1 с или 1 мин, а число триггеров счетчика — 6, что позволяет получить время выдержки от 0 до 63 с или от 0 до 63 мин.

Принципиальная схема такого реле времени приведена на рис. 2. После нажатия кнопки *S1* переключается триггер на элементах *D1.1* и *D1.2*. Уровень 1 на выходе элемента *D1.1* разрешит прохождение тактовых импульсов через элемент *D2.1*. Первый же из них переключит триггер-формирователь выходного сигнала — на элементах *D1.3* и *D1.4* — в единичное состояние и через элемент *D3.1* поступит на счетчик, и начнется отсчет времени.

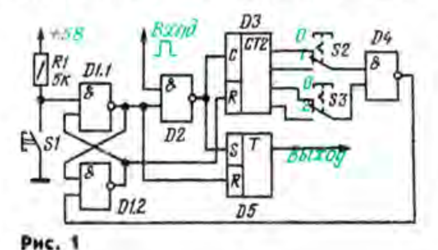


Рис. 1

Триггерный счетчик на микросхемах *D4—D10* и элементе *D2.2* работает в режиме вычитания. Требуемое время выдержки получают, установив в нужные положения переключатели *S2—S7* (сумма чисел, соответствующих положениям переключателей, составляет время выдержки в периодах следования тактовых импульсов).

Уровень 0, возникающий на выходе элемента *D11* после окончания времени выдержки, устанавливает триггеры на микросхеме *D1* в нулевое состояние. При этом тактовые импульсы перестают проходить через элемент *D2.1*, а на выходе элемента *D3.2* сформируется уровень 0, который переключит все триггеры счетчика в нулевое состояние.

Импульс положительного напряжения с выхода элемента *D1.3* подается на базу транзистора *V2*, в цепь коллектора которого включено реле *K1*. Контакты реле *K1.1* включают лампу фотоувеличителя или другое исполнительное устройство.

Транзистор *V2* и его напряжение питания выбирают в зависимости от параметров устанавливаемого реле *K1*. В данном случае могут быть использованы реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.202П2 или РС4.524.215П2), РЭС-10 (паспорт РС4.524.303П2 или РС4.524.312П2) или тому подобные. Контакты реле должны быть рассчитаны на напряжение и ток управляемой цепи. Сопротивление резистора *R3* должно обеспечивать режим насыщения транзистора, но должно быть не менее 6,2 кОм.

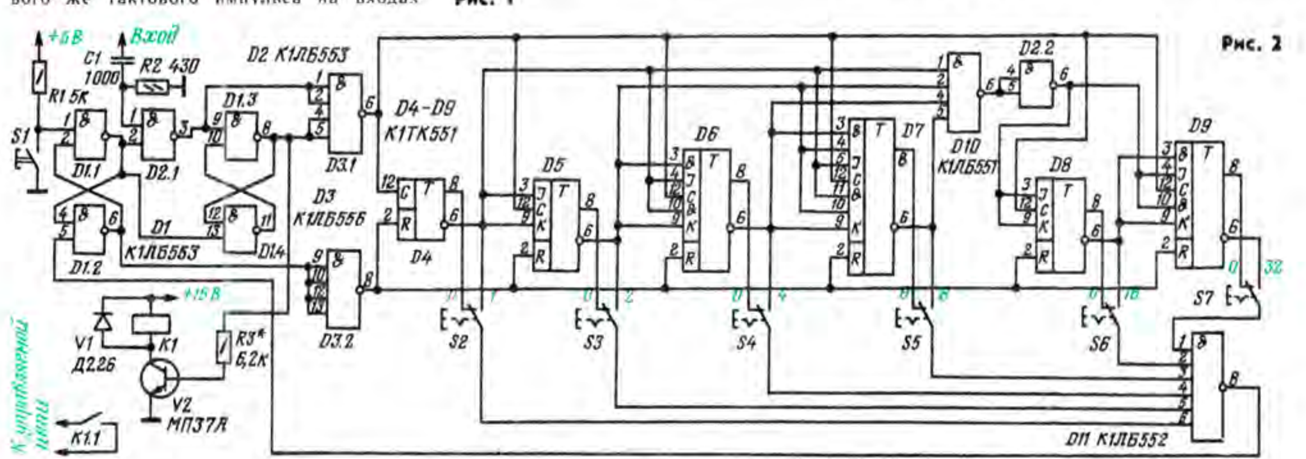


Рис. 2

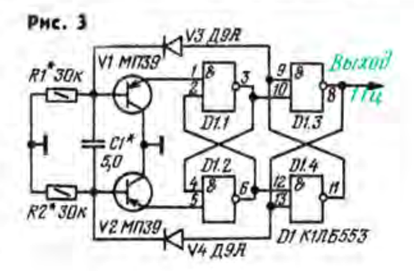


Рис. 3

Схема простого задающего генератора, представляющего собой мультивибратор, изображена на рис. 3. При указанной на схеме емкости конденсатора *C1* частота импульсов составляет 1 с. Более точно частоту получают подбором одного из резисторов *R1* или *R2*.

г. София, НРБ

ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ЗАНЯТИЕ ПЯТОЕ, на котором мы расскажем Вам о триггерах, используемых для хранения информации, иначе говоря о памяти ЭВМ.

Б. КАЛЬНИН

В электронных вычислительных машинах в процессе обработки информации необходимо ее промежуточное хранение. Для этого часто используют триггеры — элементы с двумя устойчивыми состояниями. Простейшей запоминающей ячейкой может служить триггер, составленный из двух элементов «И-НЕ» («ИЛИ-НЕ»).

На рис. 1,*а* приведена схема простейшего триггера на элементах «ИЛИ-НЕ». Наличие перекрестных связей с выходов элементов *D1* и *D2* на их входы обеспечивает два устойчивых состояния всего устройства. Если на выходе элемента *D1* высокий уровень (при этом на выходе *D2* — низкий), то такое состояние соответствует условному единичному состоянию триггера; низкий уровень выходного сигнала на *D1* (и высокий на *D2*) соответствует нулевому состоянию триггера. Таким образом, выход элемента *D1* — прямой выход триггера, и его принято обозначать буквой *Q*, а выход элемента *D2* — инверсный выход, и его обозначают $\bar{Q}$. Работу триггерной схемы описывают таблицей переходов (рис. 1,б) В левой части записывают комбинации, которые могут принимать входные уровни, в правой части пишут, какие значения принимает уровень на прямом выходе триггера в момент времени $t+1$ как реакцию воздействия входных уровней в момент времени t и предыдущего состояния триггера. Причем под $t+1$ подразумевают время, когда закончатся все переходные процессы в триггере. Рассмотрим такую таблицу для нашего триггера. Первая строка содержит комбинации переменных «0—0». Если положить, что до подачи этой комбинации входных уровней на выходе *Q* был высокий уровень, то после подачи этой комбинации на выходе элемента *D2* будет низкий уровень, так как на его верхний по схеме вход подан сигнал единицы с выхода *Q*, а для элементов «ИЛИ-НЕ» достаточно одного сигнала единицы на входе, чтобы на выходе был нулевой уровень. Соответственно на выходе элемента *D1* сохранится высокий уровень, так как на оба его входа поданы нулевые уровни. Если бы мы предположили, что до подачи сочетания «0—0» высокий уровень был на выходе элемента *D2*, то и это состояние сохранилось бы, так как схема симметрична. Таким образом, выходной сигнал при подаче входных переменных «0—0» зависит только от предыдущего состояния, что записывается как

$$Q(t+1) = Q(t).$$

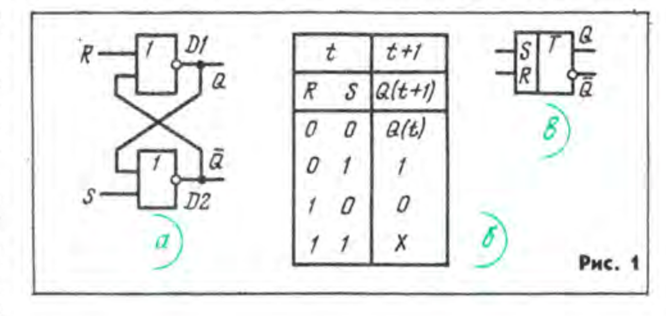
Пусть теперь на вход триггера подана комбинация уровней «0—1» (вторая строка). В каком бы состоянии до этого не находился элемент *D2*, на его выходе появится нулевой уровень. В свою очередь, два нулевых уровня на входах элемента *D1* дадут уровень единицы на выходе *Q*. Иными словами, сочетание входных уровней «0—1» переводит триггер в состояние единицы. Подобное воздействие на триггер, устанавливающее его в единичное состояние, обозначают буквой *S* (от английского слова *Set* — устанавливать). Этой же буквой обозначают и вход, куда он подается.

Если подать сочетание уровней «1—0» (третья строка), то по аналогии с предыдущими рассуждениями триггер перейдет в нулевое состояние, т. е. на выходе *Q* будет низкий уровень — это сигнал установки триггера в ноль — *R* (от *Reset* — сбрасывать).

Наконец (последняя строка), если подать на оба входа уровни «1—1», то как на выходе *Q*, так и на выходе $\bar{Q}$ установятся низкие уровни, а это противоречит требованию к триггеру, как к двустабильной ячейке. Иначе говоря, подача одновременно уровня единицы на входы *R* и *S* недопустима, что отмечено крестиком в столбце $t+1$ таблицы.

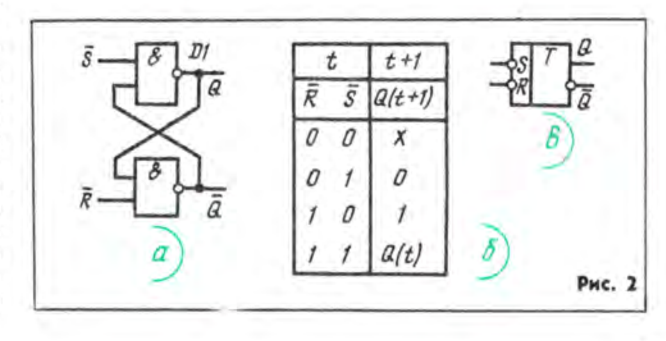
На рис. 1,*в* приведено графическое обозначение рассмотренного триггера.

На рис. 2,*а* приведена схема триггера на элементах «И-НЕ». Так как для элементов «И-НЕ» достаточно одного нулевого уровня на входе, чтобы на выходе был сигнал единицы, триггер на элементах «И-НЕ» не допускает одновременной подачи на входы двух нулевых уровней (первая строка таблицы). При подаче же на вход двух уровней единицы состояние элементов будет определяться их предыдущим состоянием. Если же один из



t		t+1
R	S	Q(t+1)
0	0	Q(t)
0	1	1
1	0	0
1	1	X

Рис. 1



t		t+1
$\bar{R}$	$\bar{S}$	Q(t+1)
0	0	X
0	1	0
1	0	1
1	1	Q(t)

Рис. 2

Продолжение. Начало см. в «Радио» № 5, 6, 7, 8.

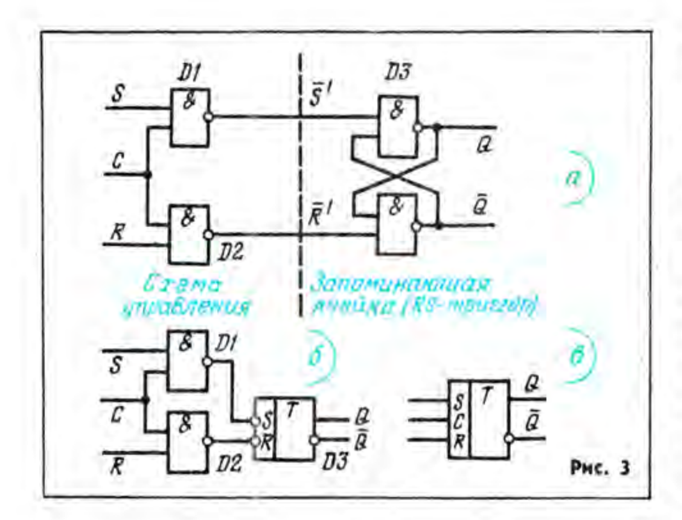


Рис. 3

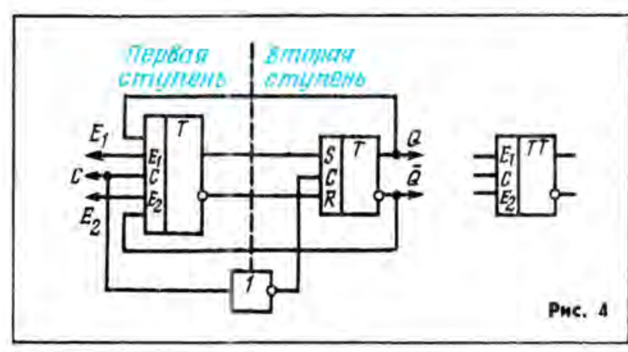
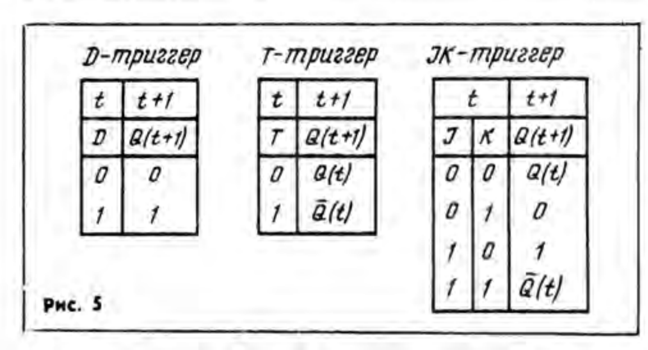


Рис. 4



D-триггер

t	t+1
D	Q(t+1)
0	0
1	1

T-триггер

t	t+1
T	Q(t+1)
0	Q(t)
1	$\bar{Q}(t)$

JK-триггер

t		t+1
J	K	Q(t+1)
0	0	Q(t)
0	1	0
1	0	1
1	1	$\bar{Q}(t)$

Рис. 5

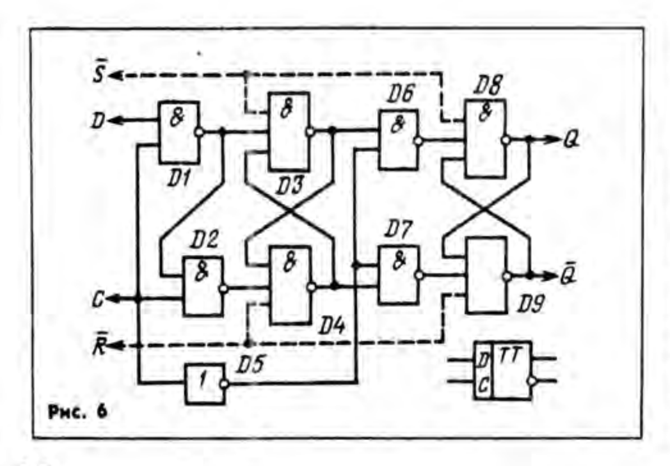


Рис. 6

входных уровней — ноль, триггер может находиться в нулевом или единичном состоянии. Таким образом, по сравнению с предыдущим, в этом триггере мы имеем инверсные входы, что отмечено кружочками на его графическом обозначении.

Мы рассмотрели так называемые асинхронные триггеры с установочными входами. Эти триггеры изменяют свое состояние сразу же после изменения входных уровней. Однако это не всегда удобно, поэтому в триггерах часто применяют расширенную логику на входе. Такие триггеры управляются синхронизирующими сигналами, которые определяют моменты приема триггером входной информации. Схема синхронного *RS*-триггера приведена на рис. 3. Она содержит уже знакомый нам триггер на элементах «И-НЕ» (рис. 3,*а*, правая часть) и дополнительную схему управления на элементах *D1* и *D2* (рис. 3,*а*, левая часть). Пока отсутствует сигнал синхронизации (*C*), допустимы любые изменения сигналов *S* и *R* — они не смогут воздействовать на триггер. С момента же подачи синхронизирующего сигнала входные уровни *S* и *R* могут воздействовать на триггер. Поэтому во время подачи сигналов синхронизации недопустимо изменение входных уровней. Рассмотренный триггер работает по таблице переходов, показанной на рис. 1,*б*, а его условное графическое изображение приведено на рис. 3,*в*.

Мы рассмотрели работу триггеров с установочными входами, которые или сохраняют свое состояние, или устанавливаются в определенное состояние в зависимости от входных уровней.

Для построения триггерных схем с более сложной логикой на схему управления, кроме сочетания входных уровней, необходимо подавать и сигналы обратной связи с выходов запоминающей ячейки. Чтобы в этом случае разнести во времени действие входных уровней и реакцию на них самой запоминающей ячейки, используют так называемые двухступенчатые триггеры. Для построения первой и второй ступеней используют синхронные *RS* триггеры (рис. 4). Синхронизирующие сигналы на первую и вторую ступени поступают в противофазе, поэтому при поступлении входной информации и сигнала синхронизации (в данном случае сигналы *E1* и *E2*) срабатывает только триггер первой ступени, после снятия сигнала синхронизации срабатывает триггер второй ступени и копирует состояние триггера первой ступени. Таким образом, по переднему фронту синхронизирующего сигнала происходит прием информации в двухступенчатый триггер, а изменение выходных уровней триггера происходит по спаду сигнала синхронизации. Чтобы избежать неправильного срабатывания триггера, изменение входных уровней *E1* и *E2* во время действия сигнала синхронизации недопустимо. Двухступенчатые триггерные схемы на условном обозначении имеют две буквы *T* (рис. 4).

В общем случае триггеры могут иметь один, два и более управляющих входов. В дополнение к *RS*-триггеру рассмотрим еще три, наиболее часто употребляемые схемы.

D-триггер имеет один логический вход *D* (*Delay* — задержка), состояние которого с каждым синхронизирующим импульсом передается на выход, т. е. выходные сигналы представляют собой задержанные входные сигналы (см. таблицу рис. 5). Таким образом, *D*-триггер — это элемент задержки входных сигналов на один такт. По таблице переходов триггера легко можно составить логическое выражение, которое принято называть характеристическим уравнением. Для *D*-триггера оно будет иметь вид:

$$Q(t+1) = D(t).$$

T-триггер также имеет один логический вход — *T* (*Trigger*). Если на этот вход подана единица, то с каждым синхронизирующим импульсом триггер будет переходить в противоположное состояние, а если на входе сигнал нуля, то триггер остается в прежнем состоянии (см. таблицу рис. 5). Таким образом, *T*-триггер реализует счет по модулю два. Характеристическое уравнение имеет вид:

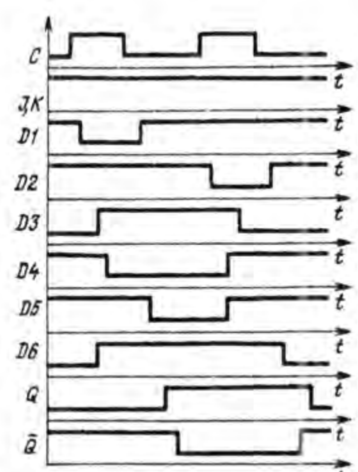



Рис. 7

На рис. 6 приведена логическая структура синхронного двухступенчатого *D*-триггера. По схеме видно, что при отсутствии сигнала синхронизации уровень на входе *D* не воспринимается элементом *D1*, но при этом триггер на элементах *D3—D4* соединен со входами триггера на элементах *D8—D9*. Если же подан сигнал синхронизации, то сигнал на входе *D* может воздействовать на первую ступень, но она при этом отделена от второй ступени благодаря инвертированию сигнала элементом *D5*. На рис. 7 приведена временная диаграмма работы этого триггера.

даны уровни единицы, если же необходимо установить триггер в ноль или в единицу, то нужно подать нулевой уровень на соответствующий вход. Такие же входы может иметь и *JK*-триггер.

Если у *JK*-триггера (рис. 8) соединить вместе *J* и *K* входы, то получим *T*-триггер. *JK*-триггер является универсальным. Как из него получить *T*-триггер, сказано выше. На рис. 10 приведено еще несколько схем

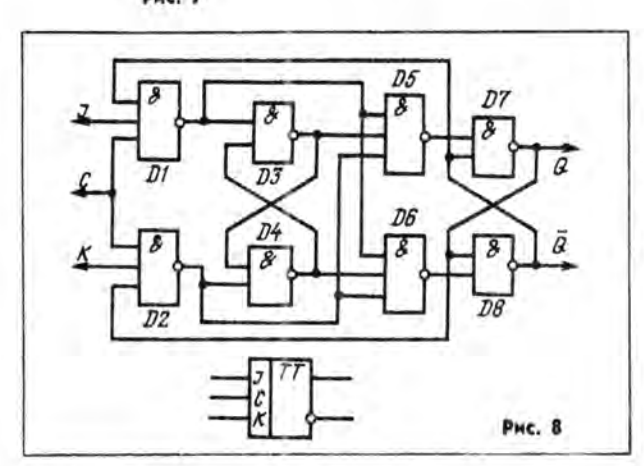


Рис. 8

Рис. 9

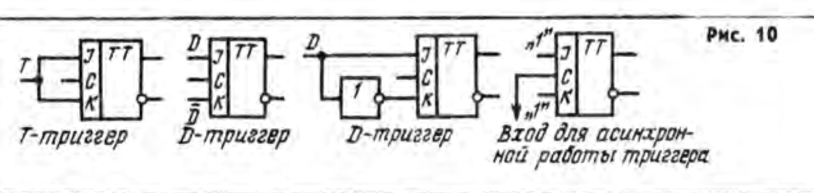


Рис. 10

$$Q(t+1) = \bar{T}(t)\cdot Q(t) + T(t)\cdot\bar{Q}(t).$$

JK-триггер имеет два входа, которые называются здесь *J* и *K*. Сигнал по входу *J* устанавливает триггер в единичное состояние, а по входу *K* — в нулевое. Если на оба входа одновременно подать сигнал 1, то триггер с приходом каждого синхронизирующего импульса изменяет свое состояние на противоположное (см. таблицу рис. 5). Характеристическое уравнение триггера:

$$Q(t+1) = J(t)\cdot\bar{Q}(t) + \bar{K}(t)\cdot Q(t).$$

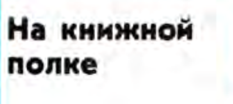
На рис. 8 приведена схема *JK*-триггера, в котором в явном виде отсутствует элемент, аналогичный по выполняемой функции элементу *D5* в *D*-триггере. Здесь его функции выполняют элементы *D5—D6*. На рис. 9 приведена временная диаграмма работы *JK*-триггера.

Кроме логических и синхронных входов двухступенчатые триггеры могут иметь установочные асинхронные входы. На рис. 6 пунктиром показаны установочные входы *S* и *R*, т. е. на эти входы постоянно должны быть поданы уровни единицы

универсального использования *JK*-триггера.

Микросхемы серии К155 содержат как *D*-триггер (в одном корпусе два триггера с установочными входами), так и *JK*-триггер (в одном корпусе один триггер, также с установочными входами). Кроме того, *JK*-триггер содержит по три входа *J* и *K*, объединенных логикой «И», если необходимо использовать только по одному входу, то остальные могут оставаться свободными.

г. Москва



На книжной полке



Аналоговые и цифровые интегральные схемы.
Под ред. Якубовского С. В. М., «Сов. радио», 1979, 336 с.

Новая книга предназначена для инженеров, занимающихся проектированием радиоэлектронной аппаратуры, а также для студентов и радиолюбителей, интересующихся вопросами выбора элементной базы интегральных схем и особенностями их применения.

В книге приведена терминология, применяемая в микроэлектронике, параметры наиболее распространенных цифровых и аналоговых интегральных микросхем, выпускаемых электронной промышленностью; рассмотрены типовые варианты их включения. Книга знакомит читателей с методами изготовления интегральных микросхем, тенденциями развития логических микросхем. В одной из глав рассказано о микропроцессорах и микрокалькуляторах.

В конце книги рассматриваются факторы, влияющие на надежность интегральных схем, даны рекомендации по предупреждению их отказов при различных внешних воздействиях и технологических операциях.

•

В помощь радиолюбителю. Сборник, вып. 64.
Сост. Гаврилин Н. И. М., ДОСААФ, 1979, 80 с.

В сборнике два раздела: низкочастотная техника и автоматика в быту. В первом из них применены принципиальные схемы узлов электромузыкальных инструментов, шумоподавителя Долби, выполненного на операционных усилителях и полевых транзисторах, электропривода высококачественного проигрывающего устройства с сенсорным управлением.

Во втором разделе помещены описания цветомузыкальной приставки, охранного устройства и др.

В конце сборника даны ответы на письма по материалам, опубликованным в ранее вышедших сборниках, а также по другим интересующим читателей вопросам.

Сборник предназначается для широкого круга радиолюбителей и радиоспециалистов.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА ЧЕРЕЗ СТЕРЕОТЕЛЕФОНЫ

В. ГРЯЗНОВ

Каждый, кто хоть раз слушал стереофоническую программу, используя стереотелефоны, заметил, наверное, что звучит она совсем не так, как при воспроизведении через громкоговорители. На первых порах это производит приятное впечатление («улучшается» стереоэффект), но очень скоро слушатель замечает некоторую неестественность — ему начинает казаться, что источник звука расположен внутри его головы.

Каковы причины этого явления? Что нужно сделать, чтобы при воспроизведении через стереотелефоны программы звучали так же естественно, как и при прослушивании через громкоговорители?

Ответы на эти вопросы Вы найдете в публикуемой ниже статье сотрудника Московского электротехнического института связи В. Грязнова.

Широкое применение электродинамических стереотелефонов объясняется их очевидными преимуществами перед громкоговорителями при индивидуальном прослушивании музыкальных программ. К ним, прежде всего, относятся: субъективное ощущение большей громкости при значительно меньшей, чем при использовании громкоговорителей, подводимой мощности сигнала, изоляция от внешних акустических шумов, отсутствие влияния акустических свойств помещения на качество звучания прослушиваемой программы, возможность слушать любую программу в любое удобное время, не мешая окружающим, и, наконец, относительно невысокая, по сравнению с громкоговорителями, стоимость.

Однако подключение стереотелефонов к выходу усилителя через гасящий резистор (см. раздел «Наша консультация» в «Радио», 1974, № 11, с. 62 и 1976, № 1, с. 61) или систему фильтров (см. статью В. Шатуха «Широкополосные стереотелефоны» в «Радио», 1975, № 3, с. 41) не позволяет получить высококачественное звучание воспроизводимой программы. Дело в том, что возникающее при этом впечатление бесконечной ширины стереобазы и четкая локализация звукового изображения внутри головы слушателя нарушают стереоэффект, особенно при прослушивании программ с хорошим разделением стереоканалов.

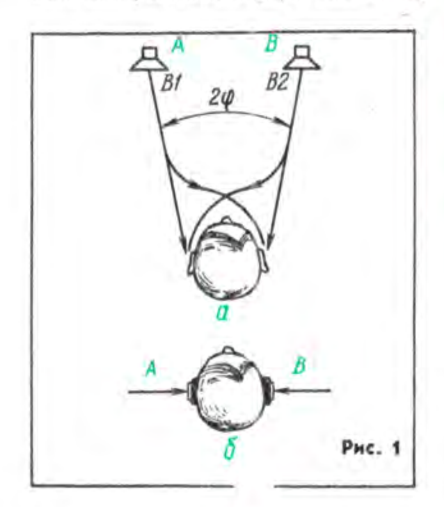


Рис. 1

При воспроизведении музыкальных программ через громкоговорители каждое ухо слушателя получает информацию как от левого (A), так и от правого (B) громкоговорителей (см. рис. 1, *а*), причем к левому уху сигнал от правого громкоговорителя приходит позже, чем сигнал от левого громкоговорителя, к правому же — позже приходит сигнал от левого громкоговорителя. Кроме задержки во времени, сигналы от правого и левого громкоговорителей, воспринимаемые соответственно левым и правым ухом, из-за эффекта дифракции (экраном является голова слушателя) претерпевают и амплитудно-частотные изменения. При прослушивании же стереопрограмм через стереотелефоны (рис. 1, *б*) сигнал левого канала воспринимается только левым ухом, а сигнал правого канала — только правым. Это обстоятельство и приводит к нарушению стереоэффекта.

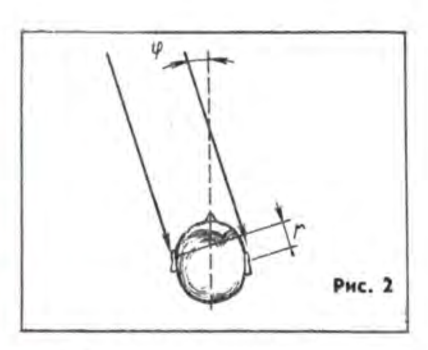


Рис. 2

Статистика показывает, что в жилой комнате угол 2φ (см. рис. 1, *а*) между направлениями на громкоговорители составляет, как правило, 48...56°. Зная разность расстояний громкоговорителя до ушей слушателя (рис. 2), а также расстояние между ними (18...20 см), можно определить относительное время задержки $T_з$ как r/c, где c — скорость распространения звука в воздухе. Очевидно, что с изменением угла будет изменяться и время $T_з$ (рис. 3). Среднестатистическому углу 26° соответствует $T_з = 0{,}2$ мс. В то же время с изменением угла φ меняется амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) сигнала вследствие возникающих дифракционных искажений. Иначе говоря, каждому углу φ соответствует своя АЧХ воспринимаемого сигнала (рис. 4, кривые *г* — *е*), поэто-

му для моделирования воспроизведения через громкоговорители необходимо обеспечить АЧХ, близкую характеристике при выбранном угле φ. Следует, однако, иметь в виду еще одно немаловажное обстоятельство. Заключается оно в том, что угол, образованный осью максимальной чувствительности уха и направлением, перпендикулярным к стереобазе, на высших звуковых частотах меньше, чем на низших, поэтому на слух звуки высших частот при данном угле φ субъективно воспринимаются громче (при φ =26° субъективный подъем высших частот составляет 4 дБ). Из-за этого для правильной имитации воспроизведения через громкоговорители, помимо моделирования эффекта дифракции, необходимо вводить частотную коррекцию сигналов левого и правого каналов соответственно для левого и правого уха [1]. Частотные зависимости разности между уровнями звукового давления у входа в слуховой канал и в точке, соответствующей центру головы, показаны на том же рис. 4 (кривые *а* — *в*).

Структурная схема устройства, реализующего рассмотренные выше особенности восприятия стереопрограмм через громкоговорители (наличие дифракции, частотной коррекции и временной задержки сигналов), представлена на рис. 5. Здесь сигналы левого и правого каналов через входные устройства *A1* и *A2* поступают соответственно на делители напряжения *A3* и *A6* и на входы перекрестных каналов, состоящих из линий задержки (ЛЗ) *A4, A5*, согласующих устройств *A8, A9* и фильтров нижних частот (ФНЧ) *Z1, Z2*. С делителей *A3, A6* сигналы подаются на корректоры АЧХ *A7* и *A10* и далее — на один из входов сумматоров *A11* и *A12*. С выходов перекрестных каналов сигналы поступают на вторые входы сумматоров, а с них — на входы усилителя мощности для стереотелефонов. Таким образом, на выходе каждого канала

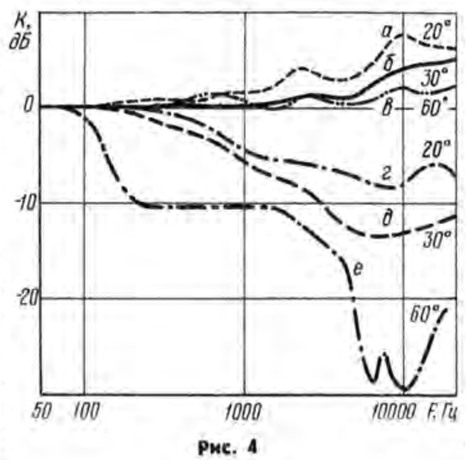


Рис. 4

формируется сигнал, состоящий из ослабленного и скорректированного сигнала своего канала и задержанного на время $T_з$ и соответствующим образом скорректированного сигнала другого канала.

Подобными устройствами, выполненными в виде приставок (чаще всего на пассивных элементах), стали в последнее время комплектовать свою бытовую радиоаппаратуру некоторые зарубежные фирмы. Включают такие приставки либо на выходе усилителя мощности, либо сразу после предварительного усилителя сигнала [2,3].

Однако устройствам на пассивных элементах свойственен существенный недостаток — заметная монофоничность звучания стереопрограмм из-за чрезмерного сужения условной стереобазы, что связано с небольшим переходным затуханием в каналах преобразователя.

Предлагаемое устройство, схема одного из каналов которого показана на рис. 6, свободно от этого недостатка. Здесь хорошее разделение между каналами достигнуто выполнением перекрестного канала на активных элементах. Входной каскад преобразователя представляет собой эмиттерный повторитель на транзисторе *V1*. Напряжение сигнала, ослабленное примерно в полтора раза (точное значение определяется при налаживании), снимается с подстроечного резистора *R3*. Частотный корректор (*A7*) и сумматор (*A11*) объединены в один узел, собранный на элементах *R4, C3, R5, R6*. ЛЗ (*A4*) выполнена на активных *RC* фазовращателях (*V2—V4*). Нормальную работу фазовращателя на транзисторе *V4* обеспечивает эмиттерный повторитель на транзисторе *V5*. С выхода ЛЗ (эмиттер транзистора *V5*) сигнал поступает на вход активного ФНЧ второго порядка на транзисторах *V6, V7*, АЧХ которого соответствует выбранному углу φ, а с него — в точку «*а*» сумматора другого канала.

Усилитель мощности для стереотелефонов можно собрать по одной из схем, опубликованных в журнале (см., например, «Радио», 1973, № 2, с. 49; 1975, №3, с. 40; 1977, № 8, с. 44; 1978, № 6, с. 56). Преобразователь удобнее всего подключать к выходу темброблока основного усилителя. При выполнении преобразователя в виде приставки, его целесообразно дополнить регуляторами громкости, баланса и тембра (см. «Радио», 1973, № 6, с. 58; 1974, № 5, с. 45; 1974, № 11, с. 59; 1975, № 10, с. 40).

Кроме указанных на схеме, в преобразователе можно использовать транзисторы серий МП40, МП41, ГТ108 с любым буквенным индексом (*V1, V5, V6*) и МП20Б, МП21Д, ГТ309Б, ГТ309Г, ГТ309Е со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э} \geq 100$ (*V2— V4*). Транзистор *V7* можно заменить на МП37Б.

Налаживание устройства начинают с проверки режимов работы транзисторов по постоянному току. Указан-

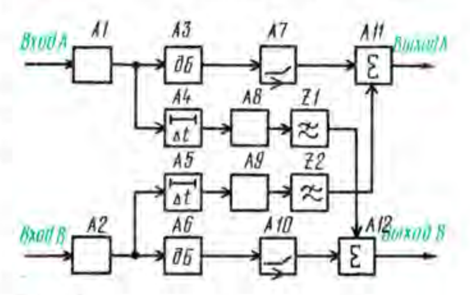
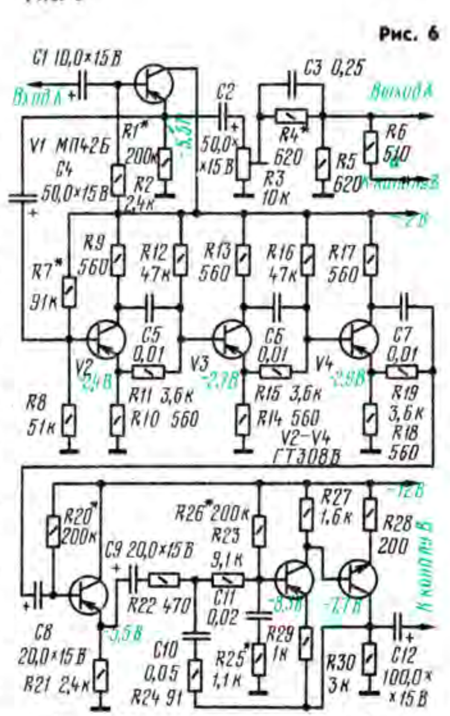


Рис. 5

Рис. 6



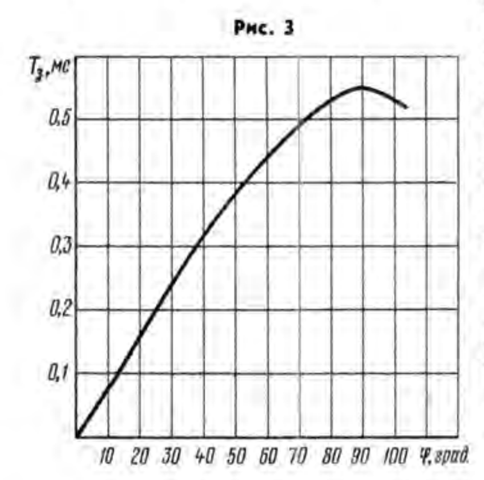


Рис. 3

ные на схеме напряжения устанавливают подбором резисторов *R1, R7, R20, R26*. Затем проверяют АЧХ корректора. Для этого на вход левого канала подают сигнал напряжением 100 мВ и, подключив вольтметр переменного тока к выходу сумматора, снимают АЧХ (движок подстроечного резистора *R3* при этом должен находиться в среднем положении). На частоте 15 000 Гц должен наблюдаться подъем на 4 дБ (1,58 раза) по сравнению с уровнем сигнала на частоте 200 Гц. При необходимости АЧХ корректируют подбором резистора *R4*. После этого вольтметр подключают к эмиттеру транзистора *V5* и измеряют коэффициент передачи ЛЗ, который должен быть не менее 0,7. Далее вольтметр подключают к выходу ФНЧ. Его АЧХ должна иметь спад, начиная с частоты 400 Гц (при необходимости этого добиваются подбором резистора *R25*). На частоте 200 Гц коэффициент передачи перекрестного канала (с эмиттера транзистора *V1* до выхода сумматора правого канала) должен составлять 0,3—0,36. Аналогично проверяют и при необходимости регулируют правый канал преобразователя.

В заключение устанавливают уровни сигналов прямого и перекрестного каналов. Для этого вольтметр подсоединяют к выходу сумматора левого канала и, подавая сигнал то на один, то на другой вход преобразователя, перемещением движка подстроечного резистора *R3* добиваются равенства уровней сигнала с обоих входов на частоте 200 Гц. Таким же образом регулируют уровни сигналов на выходе правого канала.

Коэффициент гармоник перекрестного канала на частоте 200 Гц составляет 0,5 % при входном напряжении 1,5 В. При желании ширину условной стереобазы можно увеличить, добавив в ЛЗ необходимое число аналогичных фазовращателей.

Для оценки качества воспроизведения через стереотелефоны с описанным преобразователем в лаборатории акустики Московского электротехнического института связи были проведены субъективно-статистические экспертизы, в которых приняло участие 23 человека. Эксперты отметили хорошее сохранение стереоэффекта при прослушивании музыкальных отрывков через преобразователь, а также появление некоторой реверберации, создающей впечатление объемности звучания.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Иоффе В. К., Корольков В. Г., Сапожков М. А. Справочник по акустике. М., «Связь», 1979.
2. J. H. Haase. Stereo Binauralkonverter zur Verbesserung der Stereo-Wiedergabe über Kopfhörer.— «Funk-Tecnnik», 1975, № 5.
3. Рачев Д. Вопросы на Hi-Fi любителя. София, «Техника», 1975.

Промышленность — радиолюбителям



Набор представляет собой полный комплект блоков, деталей и установочных изделий (за исключением корпуса), из которых радиолюбитель средней квалификации может собрать супергетеродинный УКВ радиоприемник, имеющий следующие основные параметры:

Рабочий диапазон частот, МГц	65,8...73,0
Реальная чувствительность при отношении сигнал/шум 26 дБ, мкВ	30
Промежуточная частота, МГц	10,7
Выходная мощность, Вт, не менее	1,5
Напряжение питания, В	12
Потребляемый ток, мА, не более	300
Приемник питается от трех батарей 3336Л или от любого другого источника напряжением	12...13,5 В.

Выход приемника рассчитан на подключение динамической головки с сопротивлением звуковой катушки 4 Ом и мощностью 1—2 Вт.

Все узлы приемника размещаются на металлическом шасси, а ручки управления — на передней панели.

Дополнив приемник стереодекодером, можно с помощью внешнего стереоусилителя и громкоговорителей прослушивать стереофонические радиовещательные программы в диапазоне УКВ.

Розничная цена набора — 50 руб. Изготовляет его Пензенский завод вычислительных электронных машин.

Квадрафонический головной телефон «Электроника ТДК-3»

Освоено серийное производство головных квадрафонических телефонов «Электроника ТДК-3». Он предназначен для индивидуального прослушивания как квадрафонических, так и стереофонических и монофонических программ от бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Четырехканальная система телефона позволяет воспроизводить музыкальные передачи наиболее полно и ярко, создавая у слушателя ощущение присутствия в концертном зале, в оркестре, на сцене.

В телефонах «Электроника ТДК-3» использованы четырехдинамические звукоизлучатели.

Возможность переключения режимов работы («квадра» — «стерео» — «моно»), малая потребляемая мощность, стандартное значение электрического сопротивления позволяют применять телефон «Электроника ТДК-3» практически с любой звуковоспроизводящей бытовой радиоаппаратурой.

Основные технические характеристики

Паспортная мощность, мВт	100
Модуль полного электрического сопротивления каждого канала на частоте 1000 Гц, Ом, в режимах «квадра», «стерео», «моно»	8
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20—20000
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц при уровне звукового давления 94 дБ, %, не более	1
Масса, кг, не более	0,8



Телефон подключается к гнезду типа СГ-5, предусмотренному в бытовой радиоаппаратуре для подключения головных телефонов. При использовании телефона в режимах «стерео» или «моно» к штеккеру присоединяется соответствующий соединитель-переключатель, входящий в комплект телефона.

Розничная цена (с олимпийской символикой) — 50 руб.

Блок для магнитофонных кассет

Блок предназначен для хранения магнитофонных кассет типа МК-60 (ГОСТ 20492—75) и кассет для вычислительной техники с магнитной лентой шириной 3,81 мм. Он представляет собой пластмассовую коробку из ударопрочного полистирола, внутри которой имеется восемь отсеков для установки кассет. На четырех боковых сторонах блока расположены стыковочные замки типа «ласточкин хвост», с помощью которых при необходимости блоки соединяются между собой. На дне блока имеется четыре отверстия для крепления к стене.



Основные размеры блока: длина — 166 мм, ширина — 126 мм, высота — 73 мм.

Розничная цена — 75 коп.



УКВ ПРИЕМНИК С ФАПЧ

В. ПОЛЯКОВ

Предлагаемый вниманию читателей УКВ приемник (рис. 1) выполнен по схеме прямого преобразования с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ). Он рассчитан на работу с любым усилителем НЧ, имеющим чувствительность не хуже 30 мВ и входное сопротивление не ниже 50 кОм.

Основные технические характеристики

Диапазон принимаемых частот, МГц	65,8...73
Чувствительность, мкВ	100
Напряжение питания, В	12
Потребляемый ток, мА	5

Входной сигнал, выделенный контуром *L1C1C2*, настроенным на среднюю частоту диапазона 69,5 МГц, усиливается апериодическим усилителем ВЧ на транзисторе *V1*. Все остальные каскады приемника собраны на одной микросхеме *A1*, представляющей собой гибридный дифференциальный усилитель на транзисторах КТ307Б. Его упрощенная схема (без цепей смещения и питания) показана на рис. 2,*а*. Сигнал поступает на базу токозадающего (по схеме — нижнего) транзистора, а на дифференциальной паре выполнены двухтактный гетеродин, балансный смеситель и усилитель постоянного тока. Функции органа настройки выполняет переменный резистор *R3*, который при желании можно заменить кнопочным переключателем (рис. 2,*б*). Гетеродин перестраивается варикапной матрицей *V2*.

Управляющий сигнал для ФАПЧ снимается с коллектора одного из транзисторов дифференциального каскада микросхемы *A1* и через резистор *R5* подается на варикапную матрицу. В приемнике применена ФАПЧ с интегрирующим фильтром, образованным резистором *R5* и емкостью варикапной матрицы. Частота среза фильтра достаточно высока (более 60 кГц), поэтому никаких проблем с обеспечением устойчивости петли ФАПЧ не возникает. Более того, при сильных сигналах происходит непосредственный захват колебаний гетеродина сигналом, что уменьшает фазовый сдвиг в петле ФАПЧ на высоких частотах и делает систему абсолютно стабильной. Для облегчения непосредственного захвата сопротивления коллекторных

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

нагрузок транзисторов дифференциального каскада выбраны разными.

Приемник смонтирован на печатной плате (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. В нем использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125, переменный резистор СП-I, подстроечный конденсатор КПК-М (*C2*), постоянные конденсаторы КТ-2 и КЛС. Катушки *L1*, *L2* выполнены печатным способом. Дорожки между их витками прорезаны резаком с толщиной лезвия 1 мм. Поля рассеяния таких катушек невелики. Чтобы катушка *L2* контура гетеродина была симметричной, на ее перекрещивающихся витках пришлось установить две перемычки. Для улучшения экранировки плату приемника желательно поместить в закрытый металлический корпус.

Приемник можно выполнить в виде приставки к бытовой аппаратуре, имеющей усилитель НЧ, или вместе с усилителем НЧ и блоком питания смонтировать его в корпусе обычного трансляционного громкоговорителя.

Налаживать приемник начинают с проверки режимов работы транзистора и микросхемы. К выводам *13* и *14*, где имеется высокочастотное напряжение, щуп вольтметра (входное сопротивление не ниже 20 кОм/В) следует подключать через резистор сопротивлением 10...30 кОм. Если измеренные напряжения отличаются от указанных на схеме более чем на 10...15%, следует подобрать резисторы *R1* и *R7*. Затем, присоединив антенну, нужно попытаться настроить приемник на все радиостанции УКВ диапазона, а затем подстроить контур гетеродина так, чтобы эти радиостанции попали в диапазон настройки приемника. Подстраивают контур, перемыкая припоем прорези (на рис. 3 показаны штриховой линией) центрального витка катушки *L2*. Входной контур настраивают конденсатором *C2* по наибольшей полосе удержания при приеме передач какой-либо станции. Уровень сигнала на входе при этом должен быть малым, что достигается уменьшением связи с антенной.

Чтобы приемник хорошо работал, следует также подобрать уровень сигналов на его входе, изменяя положение отвода катушки *L1* (на рис. 3 показаны точками), или, если используется проволочная комнатная антенна, ее положение и длину. При слабом сигнале полоса удержания получается недостаточной, и на пиках модуляции прослушиваются искажения в виде хрипов. При чрезмерно сильном сигнале растет уровень шума, в свободных участках диапазона эфир кажется «забитым» шумами и помехами, а при входном сигнале свыше 15 мВ появляются искажения из-за прямого детектирования сигнала.

г. Москва

УЗЛЫ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО МАГНИТОФОНА

Н. ЗЫКОВ

ИНДИКАТОР УРОВНЯ ЗАПИСИ

Как уже говорилось (см. статью «Усилитель записи» в «Радио», 1979, № 4, с. 28—30), превышение номинального уровня записи ведет к резкому увеличению нелинейных искажений, а запись с заниженным уровнем — к росту относительного уровня шумов фонограммы. Отсюда ясно, насколько важны правильный выбор и точная регистрация уровня записи.

Для установки и контроля уровня записываемого сигнала применяют специальные, порой достаточно сложные устройства — так называемые индикаторы уровня записи. По принципу действия — это вольтметры переменного тока диапазона звуковой частоты. Поскольку записываемый сигнал представляет собой быстро изменяющееся напряжение, индикатор должен успевать реагировать на его изменения, так как иначе отдельные кратковременные превышения номинального уровня записи останутся незамеченными и в фонограмме возникнут нелинейные искажения. В то же время от индикатора не требуется, чтобы он регистрировал превышения уровня, длящиеся менее 10 мс: исследования показали, что даже значительные искажения сигнала почти не воспринимаются на слух, если длятся меньше этого времени. Иными словами, индикатор уровня записи должен регистрировать лишь превышения уровня длительностью более 10...20 мс. Важные для выполнения этого требования свойства индикатора характеризуются так называемым временем интеграции и баллистическими свойствами входящего в его состав измерительного прибора, например, микроамперметра.

Временем интеграции ($\tau_и$) индикатора называют продолжительность подачи напряжения звуковой частоты на его вход, при которой показания достигают значения, на 2 дБ меньшего номинального уровня. Другими словами, время интеграции соответствует той минимальной продолжительности действия измеряемого напряжения, при которой его истинное значение оценивается с приуменьшением на 2 дБ.

Баллистические свойства измерителя показывают с каким запозданием происходит установка показаний индикатора. Газоразрядные и электроннооптические приборы практически безынерционны, показания же стрелочных измерителей всегда несколько запаздывают. Если это запаздывание не превышает 200 мс, то стрелочный измеритель пригоден для использования в индикаторе уровня записи.

Для облегчения наблюдения за уровнем сигнала время обратного движения (хода) указателя (например, стрелки) искусственно увеличивают до 1,5...2 с. Благодаря этому изменения показаний индикатора становятся более плавными и не так утомляют оператора.

По времени интеграции индикаторы уровня записи делятся на индикаторы максимального ($\tau_и = 10...20$ мс), промежуточного ($\tau_и = 60$ мс) и среднего ($\tau_и = 150...200$ мс) уровня. Характеристики индикаторов с разными значениями $\tau_и$ показаны на рис. 1. Нетрудно видеть, что наиболее точные показания — с точки зрения регистрации кратковременных изменений уровня сигнала — дают индикаторы с временем интеграции $\tau_и = 10...20$ мс, наи-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1979, № 2—8

большей же погрешностью обладают индикаторы среднего уровня с $\tau_и$ = 200 мс. Тем не менее благодаря своей схемной простоте именно последние использовались до последнего времени в большинстве бытовых магнитофонов. Чтобы избежать перемодуляции ленты и связанного с этим увеличения нелинейных искажений при записи, такие индикаторы приходилось настраивать так, чтобы номинальный уровень по их шкале (0 дБ) соответствовал сигналу, на 8...10 дБ меньшему номинального.

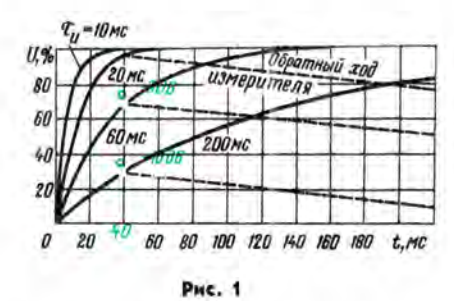


Рис. 1

Более совершенны индикаторы промежуточного уровня, широко применяемые в профессиональной и высококачественной бытовой аппаратуре. Их показания более точно соответствуют громкости звука, хотя также оказываются несколько заниженными по сравнению с показаниями индикаторов максимального уровня. Индикаторы этого типа настраивают так, чтобы показания 0 дБ соответствовали сигналу, заниженному на 3 дБ по сравнению с номинальным.

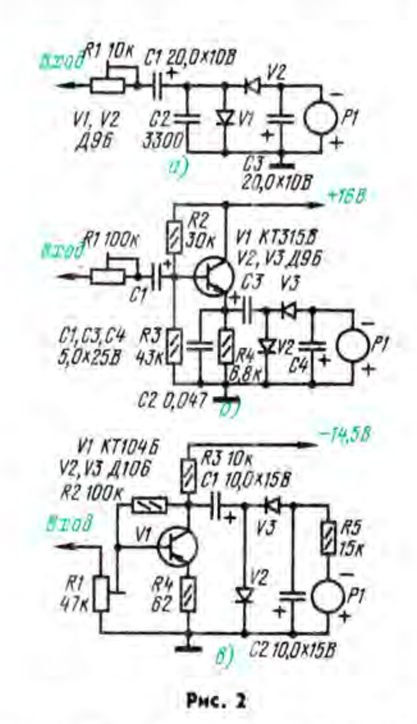


Рис. 2

При выполнении указанных выше рекомендаций по настройке индикаторов погрешность регистрации сигналов, длящихся более 40 мс (рис. 1), будет незначительной.

Что же касается индикаторов максимального уровня, то они особенно удобны в магнитофонах со сквозным каналом, где всегда есть возможность вовремя скорректировать уровень записи, если фонограмма получается «тихой». Очень удобно пользоваться таким индикатором совместно с индикатором среднего уровня. В этом случае индикатор максимального уровня (его еще называют пиковым) настраивают на индикацию одного-двух дискретных значений перегрузки, например, +3 и +6 дБ.

Поскольку индикатор обычно подключается к усилителю записи, то во избежание искажений его входное сопротивление во всем рабочем диапазоне частот должно быть, по крайней мере, в 5...10 раз больше выходного сопротивления каскада, в котором контролируется сигнал.

Чувствительность индикатора уровня записи должна быть достаточной для выполнения калибровки, а его показания должны соответствовать записываемому сигналу во всем рабочем диапазоне частот.

Наконец, индикатор должен обладать достаточным диапазоном измеряемых уровней и обеспечивать удобный отсчет. Для индикаторов высококачественных любительских магнитофонов этот диапазон должен быть не уже 20...25 дБ. Шкалы измерителей должны быть проградуированы в децибелах и в процентах от номинального уровня записи.

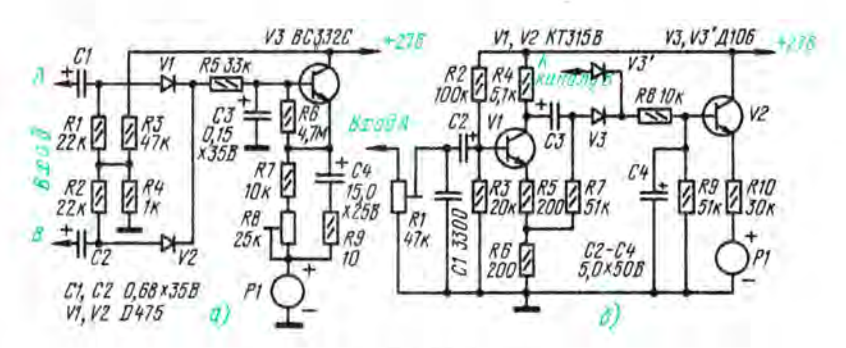


Рис. 3

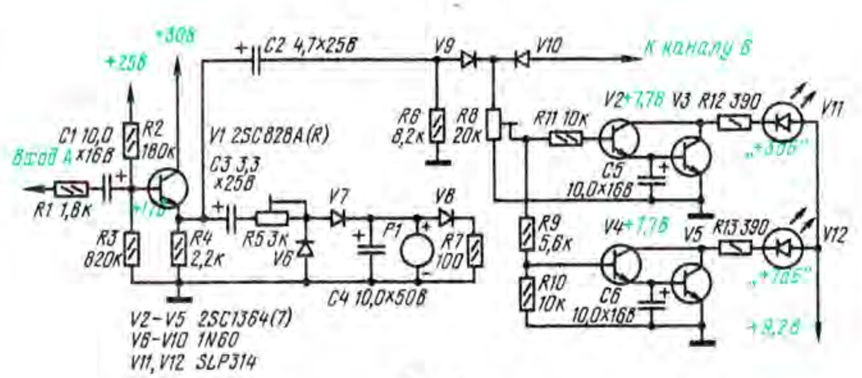


Рис. 4

В магнитофонах с универсальным трактом записи—воспроизведения контроль фонограммы в процессе записи невозможен, поэтому в них индикатор уровня приходится подключать к выходу усилителя записи. Поскольку нагрузка этого усилителя стабилизирована, показания индикатора во всем диапазоне частот оказываются пропорциональными току через записывающую головку. При записи в этом случае на пиках сигнала допустимо превышение (по шкале индикатора) номинального уровня на +6 дБ для скорости 19,05 см/с и +3 дБ для скорости 9,53 см/с. В магнитофоне со сквозным каналом индикатор целесообразно подключать к выходу усилителя воспроизведения. Показания индикатора при записи не должны в этом

случае превышать номинального (0 дБ) уровня.

Рассмотрим принципиальные схемы индикаторов уровня записи, применяемых в бытовых магнитофонах. Схема простейшего индикатора (применялся в магнитофонах «Юпитер-201-стерео» и «Ростов-101-стерео») показана на рис. 2,*а*. Он состоит из выпрямителя, выполненного по схеме удвоения на диодах *V1*, *V2*, и магнитоэлектрического измерителя *P1* (М4762

Конденсатор *C2* вместе с введенной частью резистора *R1* образует фильтр, препятствующий прониканию помех от генератора тока стирания и подмагничивания.

Подключать такой индикатор можно лишь к каскадам с достаточно низким выходным сопротивлением (например, к эмиттерному повторителю). Из-за малой чувствительности диапазон измерений индикатора составляет всего лишь 10...15 дБ.

Значительно лучшими параметрами обладает индикатор, схема которого показана на рис. 2,*в* (магнитофон «Яуза-212»). Здесь контролируемый сигнал вначале усиливается каскадом на транзисторе *V1* и только потом поступает на выпрямитель. Это позволяет увеличить сопротивление нагрузки выпрямителя (включить последовательно со стрелочным измерителем резистор *R5*), что расширяет диапазон измеряемых уровней.

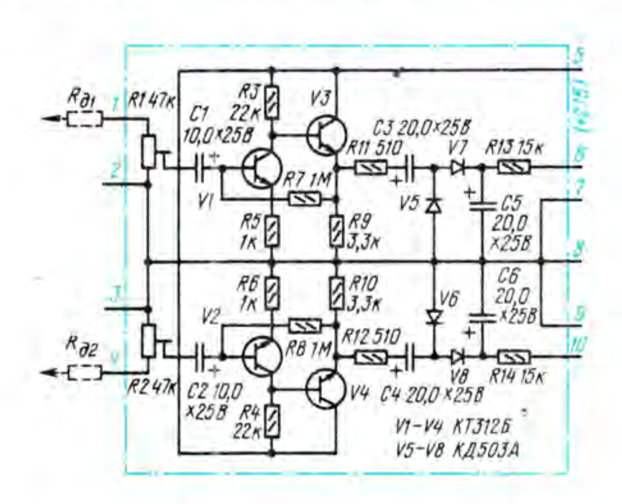


Рис. 5

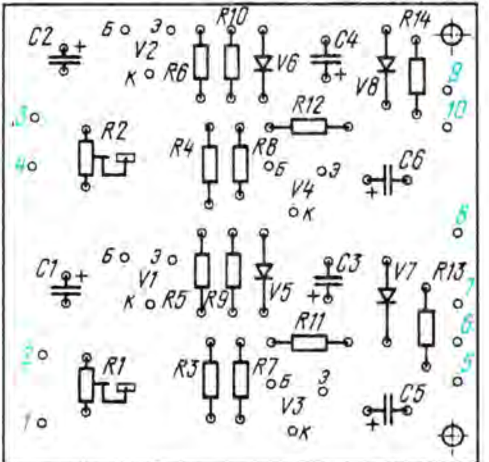


Рис. 6

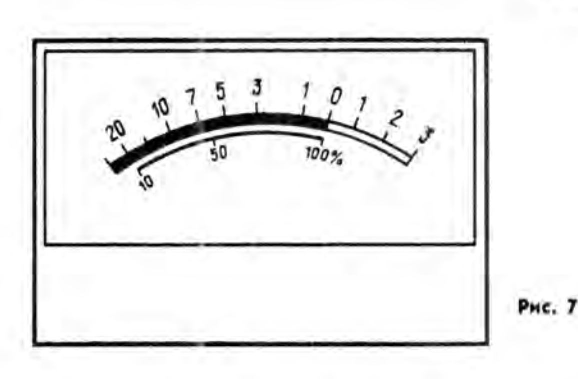


Рис. 7

или М4761) и представляет собой индикатор среднего уровня (время интеграции определяется в основном сопротивлением резистора *R1* — им калибруют индикатор — и емкостью конденсатора *C3*). Время обратного хода стрелки измерителя *P1* очень мало, что делает индикатор неудобным в пользовании. Недостатками индикатора является также сравнительно небольшое и к тому же нелинейное входное сопротивление и зависящее от сопротивления резистора *R1* время интеграции.

Для увеличения входного сопротивления индикатора нередко используют эмиттерный повторитель (рис. 2,*б*). Такой индикатор (используется в магнитофоне «Маяк-203») меньше влияет на контролируемую цепь, однако диапазон измеряемых им уровней такой же, как и в предыдущем случае. Благодаря низкому выходному сопротивлению эмиттерного повторителя время интеграции индикатора определяется в основном небольшим прямым сопротивлением диодов *V2*, *V3* и емкостью конденсатора *C4*.

Для контроля уровня записи в стереофонических магнитофонах применяют как отдельные индикаторы в каждом канале, так и упрощенные устройства с одним измерителем на оба канала, реагирующим на увеличение уровня сигнала в любом из каналов. На рис. 3,*а* показана схема такого индикатора, примененного в магнитофоне ТК-545 фирмы «Grundig». На входе устройства включен диодный смеситель (*V1*, *V2*) сигналов левого и правого каналов. Для увеличения чувствительности индикатора на диоды *V1* и *V2*

с делителя, состоящего из резисторов *R3*, *R4*, подано небольшое начальное напряжение, смещающее диоды в прямом направлении. Время интеграции определяется в данном случае параметрами цепи *R5C3*, время обратного хода — параметрами цепи, состоящей из того же конденсатора *C3* и входного сопротивления эмиттерного повторителя на транзисторе *V3*. Чувствительность индикатора — 1,5...2,5 В. Калибруют устройство подстроечным резистором *R8*.

В индикаторе можно использовать микроамперметр с током полного отклонения 40...50 мкА, транзисторы КТ3102А, КТ3102Б и диоды КД503А.

Следует, однако, учесть, что индикаторы, на входе которых включен нелинейный элемент (рис. 2,*а* и 3,*а*), могут вносить нелинейные искажения в записываемый сигнал. Поэтому применять такие индикаторы целесообразно лишь в магнитофонах невысокого класса.

Несколько иначе построен индикатор аналогичного назначения магнитофона «Яуза-207» (рис. 3,*б*). Расширение диапазона измеряемых уровней и увеличение чувствительности достигнуто применением усилительного каскада на транзисторе *V1*. Этот индикатор практически не вносит искажений в записываемый сигнал.

В дополнение к индикаторам среднего уровня в современные высококачественные магнитофоны иногда встраивают пиковые индикаторы на светодиодах, регистрирующие кратковременные превышения номинального уровня. Оптимальные значения максимальных уровней выбирают исходя из допустимых искажений фонограммы.

Принципиальная схема устройства, объединяющего в себе индикатор среднего уровня и пиковый индикатор, показана на рис. 4 (японский магнитофон AD-7600). Нетрудно видеть, что индикатор среднего уровня этого устройства аналогичен индикатору по схеме на рис. 2,*б*. Чувствительность индикатора в каждом из каналов регулируется подстроечными резисторами *R5*. Цепь *V8R7* предохраняет стрелочный измеритель *P1* от бросков тока при включении питания.

Пиковые индикаторы, общие для обоих каналов, выполнены на составных транзисторах *V2V3*, *V4V5* и светодиодах *V11*, *V12*. Смеситель сигналов левого и правого каналов собран на диодах *V9* и *V10*. На индикацию уровня +3 дБ устройство настраивают подстроечным резистором *R8*, уровня +7 дБ — подбором резисторов делителя напряжения *R9R10* (коэффициент деления $K_д = (R9+R10)/R10 = 1{,}56 = 4$ дБ).

В индикаторе можно использовать транзисторы серий КТ342, КТ358, КТ3102 с $h_{21э} \geq 200$, диоды серий Д9, Д18, КД507А, светодиоды АЛ102Б. Токи через светодиоды (до 15...25 мА) устанавливают подбором резисторов *R12* и *R13*.

Принципиальная схема индикатора уровня записи, разработанного автором статьи для высококачественного любительского магнитофона, показана на рис. 5. Высокая чувствительность (около 100 мВ) и сравнительно большое входное сопротивление устройства обеспечиваются двухкаскадными усилителями сигнала на транзисторах *V1*, *V3* и *V2*, *V4*. Для более плавной регулировки чувствительности подключать такой индикатор к контролируемым каскадам целесообразно через добавочные резисторы $R_{д1}$ и $R_{д2}$. При использовании микроамперметров М4761 и подключении индикатора к выходному каскаду усилителя записи сопротивления этих резисторов могут быть в пределах 100...150 кОм, при подключении к выходу усилителя воспроизведения (в магнитофоне со сквозным каналом) — в пределах 47... ...75 кОм. Время интеграции индикатора зависит от параметров цепей *R11C5* и *R12C6*.

Чертеж печатной платы индикатора и расположение деталей на ней показаны на рис. 6. Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ-0,25 (МЛТ-0,125, ВС-0,125), подстроечных резисторов СПО-0,5 и конденсаторов К50-6.

Для удобства работы шкалу микроамперметра, используемого в описанном устройстве для регистрации уровня записи, целесообразно отградуировать в децибелах и процентах от номинального уровня. Примерный вид такой шкалы (для прибора с углом отклонения стрелки 70°) показан на рис. 7.

Для настройки индикаторов уровня записи в производственных условиях применяют измерительную ленту, на которой записан с номинальным уровнем сигнал частотой 400 Гц. В любительских условиях измерительной может служить фонограмма, записанная с номинальным уровнем на любом хорошо отрегулированном магнитофоне, имеющем ту же скорость, что и налаживаемый магнитофон. Индикатор уровня настраивают в этом случае, сопоставляя уровни сигналов, воспроизведенных с измерительной ленты и с фонограммы, записанной на налаживаемом аппарате.

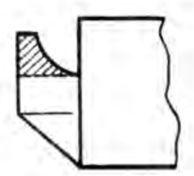
Существует также метод калибровки индикаторов, основанный на зависимости нелинейных искажений от уровня записи (см. упоминавшуюся ранее статью). При калибровке индикатора этим методом за номинальный следует принять такой уровень записи, при котором нелинейные искажения, определяемые третьей гармоникой сигнала частотой 400 Гц, не превышают 1 и 2% при скоростях ленты 19,05 и 9,53 см/с соответственно.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА КРЫШКИ

При неосторожной установке крышки, закрывающей катушки в магнитофоне «Иней-303», выступы, фиксирующие ее положение, часто обламываются. Чтобы



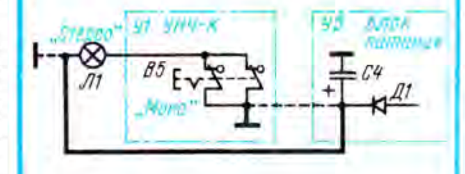
этого не случилось, форму выступов необходимо изменить, как показано на рисунке (спилить части, выделенные штриховкой). После такой доработки не только исключается поломка крышки, но и упрощается обращение с нею — при снятии отпадает необходимость высоко поднимать ее задний край. Фиксация крышки в закрытом состоянии благодаря защелкам остается такой же надежной, как и прежде.

А. ЭЛЕРТ

г. Новосибирск

УСТРАНЕНИЕ ФОНА В «МЕЛОДИИ-103-СТЕРЕО»

При переключении этого электрофона в стереофонический режим из громкоговорителей (особенно из левого) слышен фон частотой 50 Гц (в режиме *«Моно»* он отсутствует). Возникает фон из-за наводок со стороны довольно длинных неэкранированных проводов, соединяющих лампу

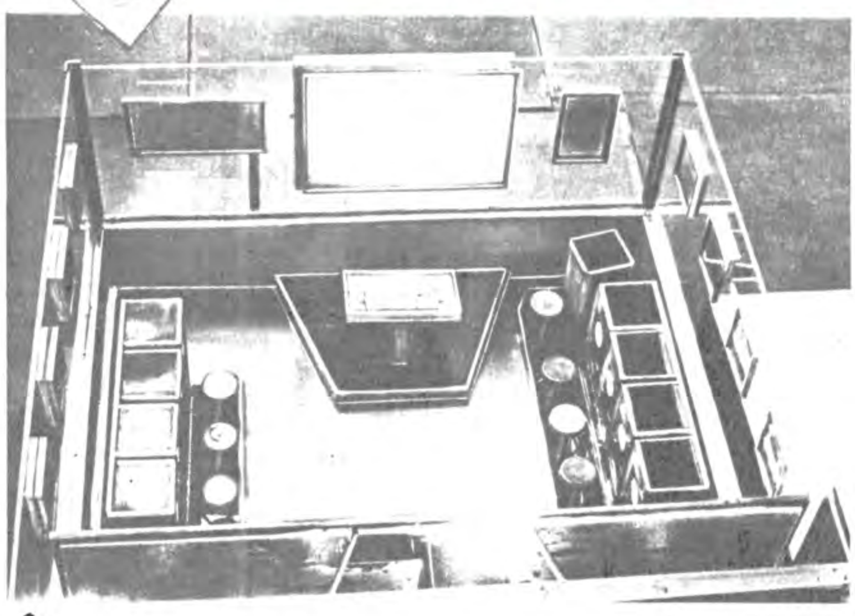


накаливания *Л1* (см. рисунок) с однополупериодным выпрямителем блока питания, на предварительный усилитель-корректор (на его плате установлен выключатель *В5*). Избавиться от этого недостатка электрофона нетрудно — достаточно изменить схему питания лампы, как показано на рисунке, т. е. поменять местами идущие от нее провода.

В. ПАВЛОВ

г. Тосно Ленинградской обл.

РАДИОЛЮБИТЕЛИ-

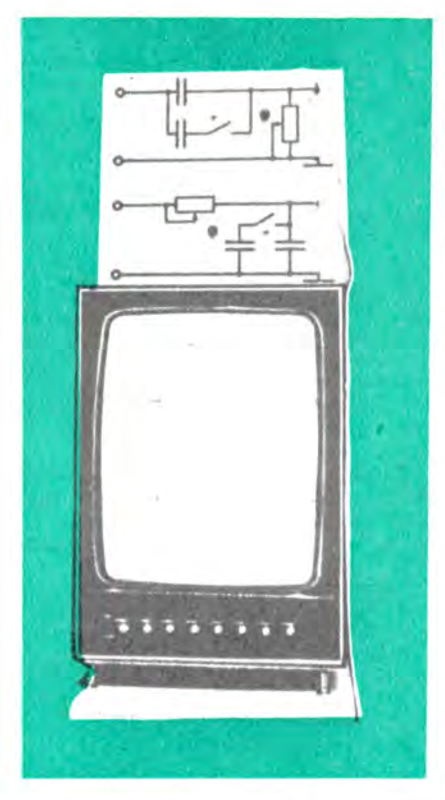




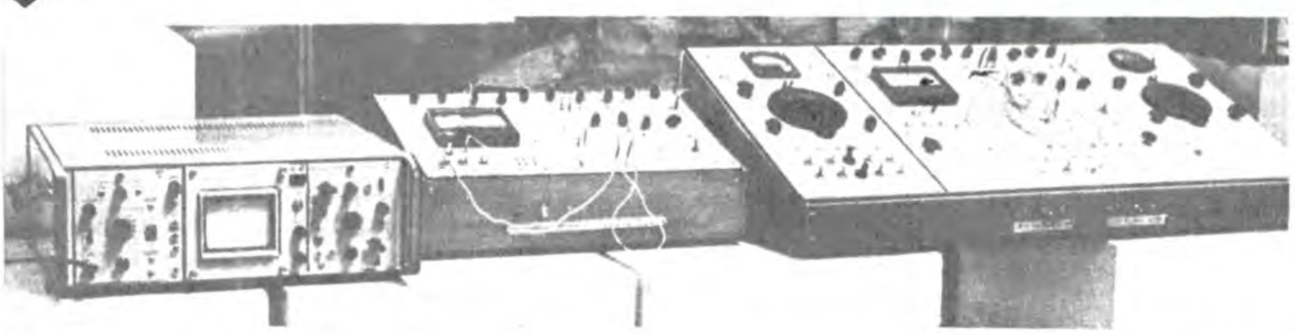
Макет учебного класса по подготовке операторов радиолокационных станций изготовлен конструкторами А. Филоновым и В. Ломако из Харьковской образцовой радиотехнической школы ДОСААФ. Макет — точная копия одного из классов этой школы и дает полное представление об оборудовании современного класса по спецподготовке операторов РЛС. В классе находится рабочее место преподавателя с пультом управления всеми учебными пособиями, 8 индикаторов кругового обзора, 8 вертикальных планшетов для отображения воздушной обстановки. Кроме этого, в классе установлен имитатор целей и помех «Букварь 12 м» и аппаратура для демонстрации слайдов.

Оборудование класса позволяет проводить практические занятия по отработке различных задач, стоящих перед операторами РЛС, одновременно с 16 курсантами. Например, обнаруживать 4—6 целей, как групповых, так и одиночных, отображать на планшетах воздушную обстановку и т. п. За разработку класса спецподготовки операторов РЛС его авторы награждены главным призом выставки.

Анализ процессов, происходящих в импульсных устройствах, заметно облегчается благодаря применению демонстрационного осциллоскопа. Он позволяет демонстрировать перед аудиторией в 30—40 человек импульсы в различных точках изучаемых устройств. Осциллоскоп представляет собой обычный телевизор с приставкой, собранной на транзисторах. Приставка дает возможность наблюдать процессы в двух точках одновременно. Несложная переделка приставки позволяет увеличить число каналов до 4. Конструкторы осциллоскопа В. Задорожный и Н. Мартыненко из г. Днепропетровска награждены вторым призом.



Учебный комплекс, созданный вильнюсскими конструкторами В. Журавлевым и Ч. Ракаускасом, предназначен для моделирования систем управления средней сложности и решения инженерных задач на базе аналоговой вычислительной техники. Комплекс дает возможность не только моделировать типовую систему автоматического управления, но и исследовать любые ее звенья. Состоит комплекс из пульта преподавателя, на котором ставится задача, пульта обучаемого, решающего эту задачу, и устройств индикации. В данном варианте в качестве индикатора использован осциллограф. Применение комплекса значительно сокращает время изучения автоматических систем и повышает качество обучения.



ШКОЛАМ ДОСААФ



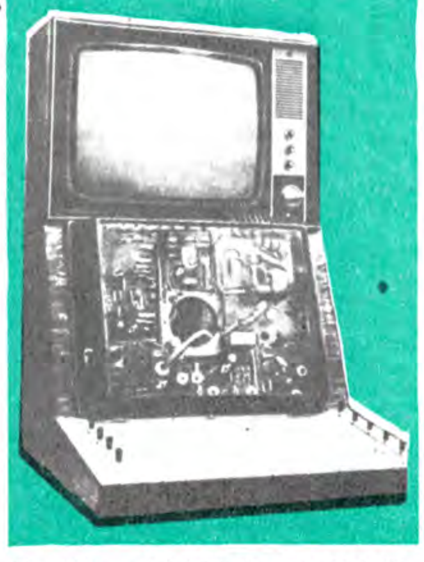
Электронные экзаменационные машины получают все большее распространение в различных учебных заведениях. Минский радиолюбитель Л. Полторжицкий получил поощрительный приз выставки за конструкцию экзаменатора, выполненного на интегральных микросхемах. С его помощью можно не только проводить экзамены по 31 билету, каждый из которых содержит 5 вопросов, но и использовать экзаменатор в качестве репетитора при самоподготовке.

Проведение лабораторных работ по курсу «Радиопередающие устройства» обычно требует громоздкого оборудования и большого числа временных соединений. Универсальная транзисторно-ламповая лабораторная установка конструктора А. Шевченко из г. Киева значительно упрощает процесс проведения лабораторных работ и позволяет моделировать современные ламповые или транзисторные передатчики различной мощности, работающие в диапазоне 1,5...15 МГц различными видами модуляции.



Телевизор-тренажер предназначен для практической учебы будущих механиков телевизионных ателье по отысканию неисправностей в телевизорах. Неисправности (их 20) вносят переключением тумблеров на передней панели тренажера. По характерным признакам, наблюдаемым на экране и определяемым на слух, учащийся находит неисправность и место ее на принципиальной схеме и в монтаже телевизора, наглядно представленном на передней панели тренажера.

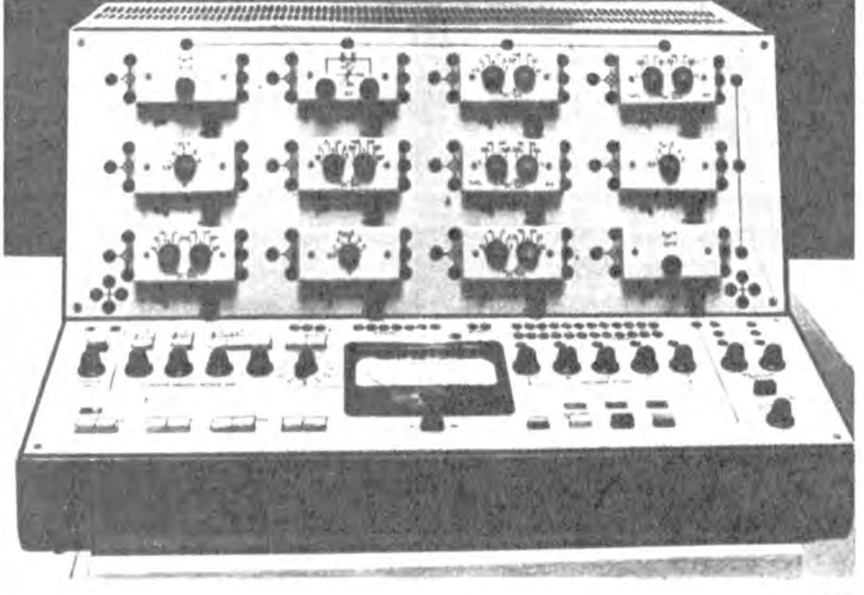
Разработан тренажер в Елецкой радиошколе, его автор Н. Васильев удостоен поощрительного приза.



В учебном процессе широко используют различные кино- и диапроекторы. Конструкторы А. Лимин и В. Харин из г. Ленинграда усовершенствовали диапроектор, создав автоматический информатор, позволяющий демонстрировать любой из 30 слайдов, заложенных в специальный диск. Время поиска требуемого слайда не превышает 7 с, время замены диска — не более 1 мин.



«ПАМУ-2» — так назвали свою портативную аналого-моделирующую установку киевляне Г. Арсеньев и Г. Зайцев. Установка предназначена для исследования и изучения систем автоматического управления и регулирования, решения линейных и нелинейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами до 10-го порядка при различных возмущающих воздействиях. Точность решения — не ниже 10%. «ПАМУ-2» сокращает время решения задач по сравнению с обычными методами на 70 %, обеспечивает наглядность решения самой модели и результатов ее исследования. Эта разработка отмечена поощрительным призом выставки.





ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ

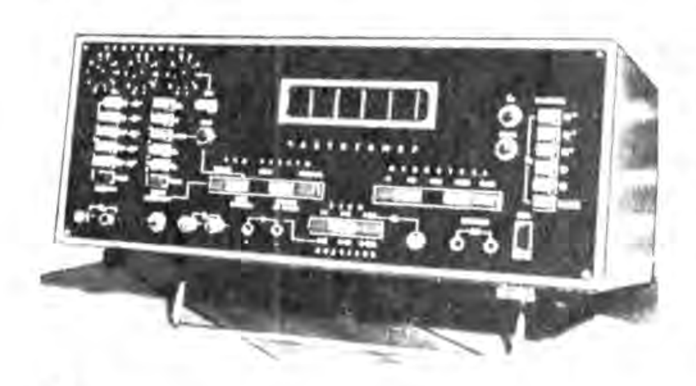
Отдел измерительной аппаратуры радиолюбительских выставок всегда привлекает внимание. Это и понятно, так как хороший измерительный прибор — надежная база создания различных радиоэлектронных устройств, отвечающих весьма высоким современным требованиям.

На что же прежде всего хотелось бы обратить внимание, говоря об экспонатах этого отдела на 29-й Всесоюзной радиовыставке? Как и на прошлой выставке, их число было довольно велико. Значит, интерес радиолюбителей к этой области творчества не снижается. И все же, когда мы знакомились с приборами, заполнившими стенды отдела, нас не покидало чувство неудовлетворенности. Вот почему хотелось бы не просто рассказать об экспонатах этой выставки, а немного порассуждать, поговорить о том, какой, на наш взгляд, должна быть радиолюбительская измерительная аппаратура.

Очевидно, наряду с созданием простых, легко повторяемых приборов, радиолюбителям следует пробовать свои силы в разработке измерительной аппаратуры, отражающей если не завтрашний, то хотя бы сегодняшний день радиоэлектроники. Такая аппаратура должна впитать в себя все новинки технических и схемных решений. Мы же на этот раз увидели в основном разработки вчерашнего дня. Исключение составили, пожалуй, два-три прибора. Слишком много из показанного на всесоюзном смотре радиолюбительского творчества было либо повторением или усовершенствованием промышленных приборов, либо конструкций, уже описанных в нашем журнале или другой радиотехнической литературе.

Понятно, что создание оригинальных измерительных приборов под силу далеко не каждому. Но мы также знаем, что среди участников выставок немало талантливых конструкторов, чьи работы вызывали восхищение не только радиолюбителей, но и взыскательных радиоспециалистов. И здесь нужно отдать должное изобретательности одесского радиолюбителя Л. Ахапкина. Уже третий раз подряд жюри всесоюзных выставок отмечает призами его конструкции. В этом году он увез домой первый приз по разделу измерительной техники, присужденный ему за цифровой частотомер-мультиметр на микросхемах. Основой прибора является частотомер, к которому добавлен аналого-цифровой преобразователь, в результате чего был получен современный комбинированный прибор.

Цифровой частотомер-мультиметр Л. Ахапкина (г. Одесса). Первый приз. Частотомер позволяет измерять частоты до 10 МГц. Мультиметром можно измерять: постоянное напряжение от 10 мВ до 500 В, емкости конденсаторов от 100 пФ до 10 мкФ, сопротивления от 100 Ом до 1 МОм. Входное сопротивление мультиметра — 1 МОм. Погрешность измерений — не более 1%.





Измерительный комплекс К. Шлеева (пос. Болшево Московской обл.). Второй приз. Комплекс состоит из генератора стандартных сигналов, генератора звуковой и ультразвуковой частоты, частотомера, измерителя емкости, генератора коротких импульсов, измерителя напряжений высокой частоты, кварцевого калибратора, авометра, измерителя параметров транзисторов, измерительного усилителя звуковой частоты и регулируемого источника стабилизированного напряжения.

А вот измерительный комплекс К. Шлеева из Подмосковья, получивший, кстати, второй приз выставки, особенно удачным не назовешь. Конечно, следует отдать должное автору, сумевшему разместить в одном корпусе довольно небольших размеров почти дюжину отдельных измерительных приборов. Однако эксплуатационные удобства здесь не учтены — пользоваться всеми этими приборами одновременно невозможно. Вот если бы К. Шлеев тот же измерительный комплекс выполнил в виде блочной конструкции, тогда функции прибора значительно расширились, появилась бы возможность одновременного измерения нескольких параметров аппаратуры.

Многие читатели журнала, наверное, помнят наши репортажи с прошлых выставок. В них не только подводились итоги, но и намечались возможные пути дальнейшего развития радиолюбительского конструирования, в том числе и в области измерительной аппаратуры. Наиболее опытным радиолюбителям-конструкторам рекомендовалось, например, заняться разработкой универсального измерительного комплекса, в котором имелось бы только одно отображающее устройство — дисплей. Честно говоря, мы надеялись, что увидим, по крайней мере, несколько таких приборов на последней выставке. Увы, не было ни одного. И это несмотря на то, что статьи о таком приборе (правда, по частям) уже публиковались на страницах нашего журнала. Вспомните серию статей «Дисплей в трансивере» («Радио», 1977, № 5, 6, 7, 9). В них были рассмотрены устройства формирования цифр на экране осциллографа. Оставалось по сути дела дополнить эти устройства аналого-

ТЕХНИКА

цифровым преобразователем — вот вам и готовый прибор.

Будем надеяться, что на 30-й Всесоюзной радиовыставке такое устройство все же появится.

Отрадно, что на другой наш призыв — создавать миниатюрные измерительные приборы с цифровым отсчетом, радиолюбители откликнулись с большим энтузиазмом. Мы это почувствовали еще до открытия 29-й радиовыставки. В редакцию поступило достаточно много описаний различного рода цифровых пробников, но, к сожалению, за небольшим исключением, все они по своим возможностям и схемным решениям очень похожи друг на друга. Среди этого однообразия выделяется лишь пробник И. Яковцева из г. Гомеля. В пробнике нет каких-либо схемотехнических особенностей, но подкупает простота (несмотря на 6 корпусов микросхем) и продуманность индикации. Этот пробник — пример творческого подхода конструктора к создаваемому прибору.

На выставке демонстрировался миниатюрный осциллограф Э. Шакирджанова из Ташкента. Это устройство отмечено поощрительным призом. Между тем, хотя это и достаточно сложный прибор, настоящим осциллографом его назвать трудно, по существу,— это пробник. Стоило ли создавать такое устройство? Ведь в полевых условиях им пользоваться невозможно: автономное питание не предусмотрено, чувствительность осциллографа невысока, да и как основной измерительный прибор его не используешь. Иными словами, повторение этого устройства для домашней лаборатории может оказаться бессмысленной тратой и средств, и времени.

Оригинальное решение универсального автоматического вольтметра предложили московские радиолюбители В. Тимофеев, В. Ефремов, Л Столяренко и Ю. Шпанцев. Все они по роду своих занятий связаны с обслуживанием и ремонтом ЭВМ. Большой объем измерений, с которыми им приходится иметь дело, и натолкнул их на мысль — создать автоматический вольтметр. За основу был взят обычный стрелочный вольтметр М243, обладающий достаточно высоким классом точности (0,2%), и дополнен электронной приставкой, позволяющей автоматически выбирать полярность и пределы измерений постоянного и переменного напряжений. Такой вольтметр значительно проще цифрового, намного дешевле (по мнению авторов, примерно в 10 раз), и что наиболее ценно, электронная приставка, входящая в состав автоматического вольтметра, универсальна и может работать с любым вольтметром постоянного или переменного тока. За эту конструкцию авторам был присужден поощрительный приз выставки.

Многие приборы в разделе измерительной техники являлись плодом коллективных разработок, но, пожалуй, самым интересным был цифровой осциллограф уфимского общественного КБ «Электрон», удачно дебютировавшего на прошлой выставке. Осциллограф выполнен полностью на микросхемах, содержит много оригинальных узлов и схемных решений. Его размеры невелики. Это было достигнуто заменой электроннолучевой трубки плоским матричным экраном, набранным из светодиодов.

Вообще, следует отметить, что коллективное творчество все шире распространяется среди радиолюбителей-конструкторов. Приборы, созданные усилиями коллектива, как правило, более оригинальны, лучше продуманы, хорошо оформлены.

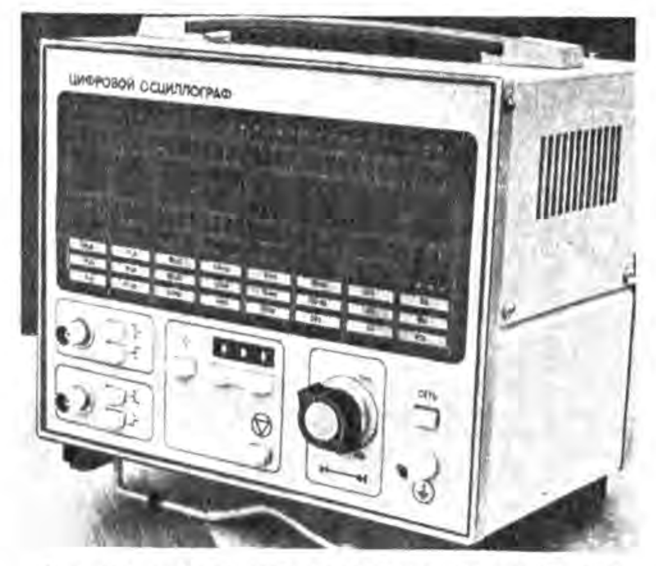
Если наш репортаж хоть в какой-то мере поможет радиолюбителям в дальнейшем конструировании любительской измерительной аппаратуры, мы будем считать свою задачу выполненной.

30-я Всесоюзная радиовыставка не за горами. Будем ждать новых современных любительских разработок, новых творческих удач самодеятельных радиоконструкторов.

А. БОГДАН

Комплект измерительных приборов В. Давидовича (г. Казань). Третий приз. Комплект состоит из генератора сигналов (100 кГц...20 МГц), частотомера (1 кГц...40 МГц) и блока питания. Предназначен для настройки и снятия частотных характеристик различной аппаратуры.





Двухканальный цифровой осциллограф с матричным экраном и памятью (В. Быданов, Н. Кондратьев, В. Гриц, И. Арон, В. Бугаев — г. Уфа). Третий приз. Осциллограф предназначен для исследования, ремонта и налаживания устройств, выполненных на цифровых интегральных микросхемах.

Фото М. Анучина



НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Г. КУПЯНСКИЙ, А. МИХАЙЛОВ, А. СМИРНОВ

Радиолюбители — пятилетке эффективности и качества! Этому девизу 29-й Всесоюзной радиовыставки как нельзя лучше соответствовала обширная экспозиция приборов, разработанных радиолюбителями для применения в промышленности, сельском хозяйстве, науке и технике, медицине, строительстве, коммунальном хозяйстве.

Особо хотелось бы отметить приборы, предназначенные для использования в сельскохозяйственном производстве. Радиолюбители по-деловому откликнулись на решения июльского (1978 г.) Пленума ЦК КПСС и представили на смотр в Москве рекордное, по сравнению с предыдущими выставками, число разработок на сельскохозяйственные темы.

Отличительной особенностью отдела применения электроники в сельском хозяйстве, да и всей выставки, было то, что в разработке многих приборов участвовали целые коллективы радиолюбителей.

Пять из шести экспонатов, изготовленных коллективом радиолюбителей Сибирского отделения Всесоюзной сельскохозяйственной академии имени Ленина (г. Новосибирск), решено отметить медалями ВДНХ СССР. Высшей наградой — «Коммутатор оперативной связи «Кедр», разработанный под руководством П. Курбетьева. Это — современный многофункциональный коммутатор для телефонной связи на 24 абонента, позволяющий осуществлять все виды связи на крупном сельскохозяйственном предприятии.

Все конструкции, представленные новосибирцами, отличаются большой практической ценностью, хорошим конструктивным исполнением и применением современной элементной базы. Они могут быть внедрены в сельскохозяйственное производство.

Четыре интересных экспоната, отмеченных вторым призом выставки, показали радиолюбители из Кубанского сельскохозяйственного института (г. Краснодар, руководитель В. Сазыкин — автор ряда статей в журнале).

Структурная схема одного из этих приборов, позволяющего определять содержание белка и жира в молоке, показана на рис. 1. Оригинально выполнена самая важная часть прибора — первичный преобразователь. От его характеристик — чувствительности, линейности, воспроизводимости преобразования — зависит качество всего устройства. Принцип измерения основан на сравнении интенсивности светового потока, прошедшего сквозь слой молока, с потоком, рассеянным им, в зависимости от содержания жира и белка. К сожалению, такой способ сравнения не был заложен в ряде аналогичных приборов, демонстрировавшихся на выставке, что и определяло низкую достоверность их показаний.

Верный сельскохозяйственной тематике неоднократный участник выставок радиолюбитель из Житомира П. Ущаповский и на этот раз прислал четыре интересных экспоната, за что получил поощрительный приз. Его влагомер зерна с индуктивно-емкостным датчиком — пример простого и оригинального решения. Внешний вид устройства, конструкция датчика и принципиальная схема приведены на рис. 2. Интересен именно датчик. Он представляет собой колебательный контур и состоит из плоской катушки *1*, являющейся дном датчика, и двух параллельных пластин *2*, образующих конденсатор. Такое построение датчика увеличило его чувствительность и позволило выполнить прибор по простой схеме.

К сожалению, всего один экспонат по этому отделу выставили радиолюбители столицы. Трудно поверить, что в Москве и Подмосковье, где сосредоточены передовые силы сельскохозяйственной науки — академия ВАСХНИЛ, несколько вузов и более десятка НИИ — не нашлось энтузиастов радиотехники, работающих над созданием приборов для села. Видимо, здесь налицо упущение организаторов выставки, не сумевших найти их и привлечь к участию во всесоюзном смотре радиолюбительского творчества.

И еще одного упрека заслуживают организаторы выставки. Приборы для села и другие устройства для народного хозяйства были объединены в одной экспозиции, и поэтому посетителям, интересующимся тем или иным разделом, трудно было найти «свои» экспонаты.

В целом же, как мы уже отметили, интерес радиолюбителей к сельскохозяйственной тематике повысился. Можно надеяться, что дальнейшему росту активности радиолюбителей в этом направлении послужит и конкурс «Радиолюбители — сельскому хозяйству», объявленный Министерством

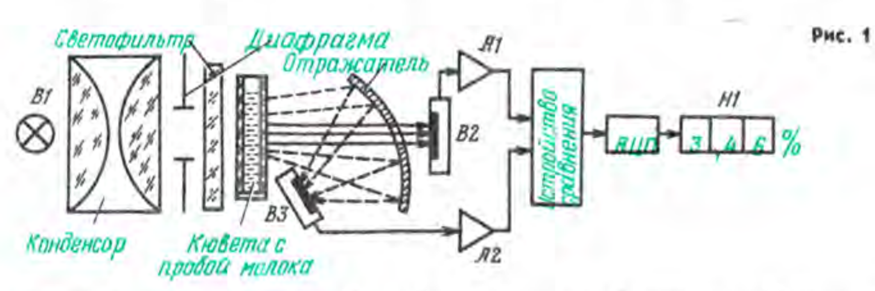


Рис. 1

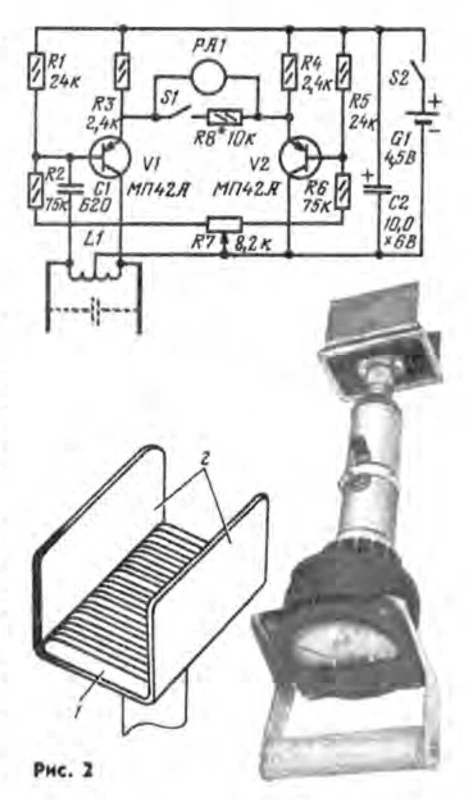


Рис. 2

сельского хозяйства СССР, Центральным радиоклубом имени Э. Т. Кренкеля, Всесоюзным обществом изобретателей и рационализаторов и редакцией журнала «Радио». Подробно о целях и условиях конкурса рассказывалось в журнале «Радио» № 4 за 1979 год.

Много интересных по замыслу и техническому решению устройств было представлено в отделе применения радиоэлектроники в промышленности. Это, прежде всего, приборы, разработанные группой радиолюбителей из Ростова-на-Дону во главе с профессором Е. Фигурновым. Ростовчанам присужден первый приз выставки. И это вполне заслуженно.

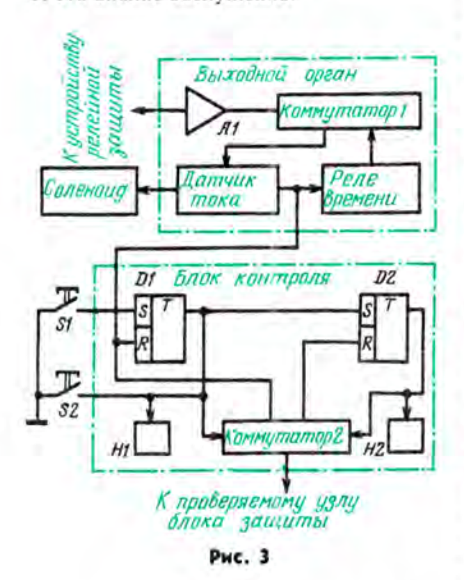


Рис. 3

Особенно нужно отметить «Прибор для автоматического контроля исправности электронных защит энергетических систем типа УЭЗФТ и УЭЗФП». Такие устройства защиты, выпускаемые промышленностью, предотвращают развитие аварии в линии электропередач при возникновении коротких замыканий в цепи. Их располагают на необслуживаемых пунктах, удаленных друг от друга на десятки километров. Профилактический осмотр и ремонт связаны с большими потерями рабочего времени, с отключением устройств защиты на время осмотра. Разработанный радиолюбителями прибор позволяет поблочно автоматически контролировать блоки защиты без отключения их от линии и значительно повысить быстродействие и помехозащищенность работы выходного блока.

Принцип работы устройства может найти широкое применение при конструировании приборов для проверки систем автоматики, где сигнал управления по длительности превосходит в несколько раз сигнал помехи. Суть

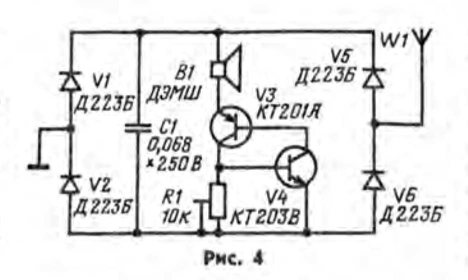


Рис. 4

этого метода состоит в том, что в проверяемые цепи подают короткие по длительности импульсы, включающие проверяемые узлы только на время, за которое не успевает сработать система защиты. Структурная схема устройства показана на рис. 3. При отсутствии сигнала от релейной защиты (РЗ) выходной блок выключен. Когда появляется сигнал, он подается на усилитель *A1*, включает коммутатор *1* и датчик тока, реле времени срабатывает. Если после окончания выдержки времени сигнал от РЗ продолжает приходить, то коммутатор подаст от датчика тока на соленоид такой ток, что выключатель защиты сработает. Если же сигнала не будет, то коммутатор выключится и устройство вернется в исходное состояние.

При проверке исправности аппаратуры защиты на проверяемые блоки с триггеров *D1* и *D2* через коммутатор *2* подают перепады напряжения. С первого — если нужно проверить одновременно испытуемый блок и выходной орган, со второго — если проверяют только испытуемый блок. В первом случае нажимают кнопку *S1*, во втором — *S2*. Если блок исправен, то его отклик на перепад напряжения поступает на второй вход триггера и возвращает его в исходное состояние. О состоянии триггеров сигнализируют индикаторы *H1* и *H2*. Устройство выполнено в виде модуля, вставляемого

Рис. 5



в стандартный блок защиты, вместо имеющегося выходного органа.

Оригинален и очень прост «Сигнализатор напряжения в каске» — другой экспонат, изготовленный этим коллективом, о котором кратко уже рассказывалось в предыдущем номере журнала. Схема сигнализатора приведена на рис. 4. Он предупреждает монтера звуковым сигналом при его приближении на расстояние 1,2...1,5 м к уста-

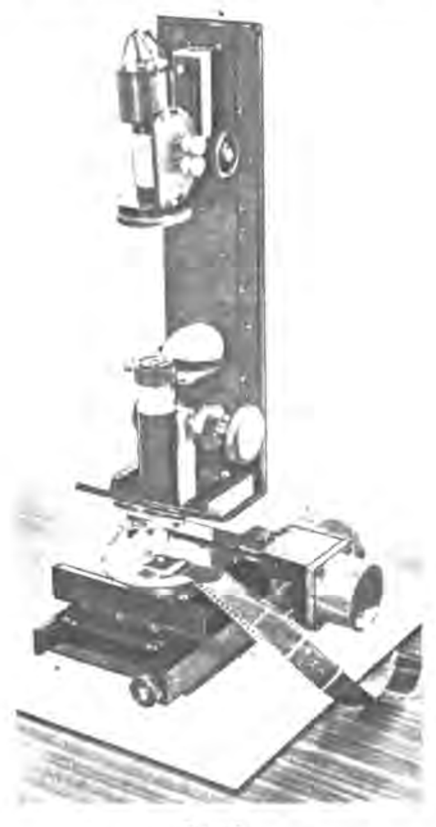


Рис. 6

новке с высоким напряжением. Сигнализатор не требует автономного источника питания, питается от самого электромагнитного поля высокого напряжения. Антенной служит металлическая полоска площадью 400 см², расположенная, как и все устройство, внутри каски. Через электроды, укрепленные на бандаже каски, общий провод сигнализатора соединен с телом монтера.

Заслуживает быть отмеченным и телевизионный комплект для определения качества поверхности листового стекла, созданный москвичами Л. Моторовым и М. Усвицким. За эту работу они представлены к награждению медалями ВДНХ СССР. Ценно то, что радиолюбители нашли новое применение промышленной телевизионной установке (ПТУ). Оказывается, по изображению на экране видеоконт-

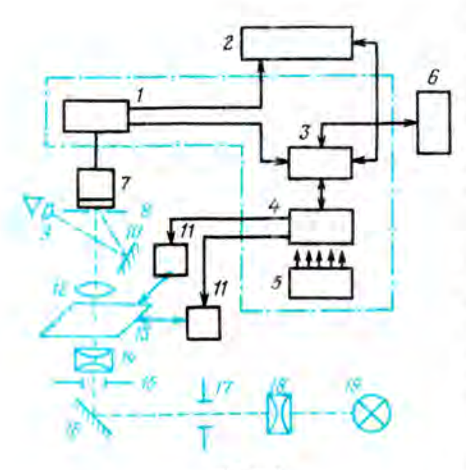


Рис. 7

рольного устройства можно проводить разбраковку стекол. Для этого свет от плоского источника с нанесенными на его светящийся экран черными параллельными полосами (рис. 5) направляют на стекло, а отраженное от него изображение улавливает видикон камеры ПТУ. На экране видеоконтрольного устройства можно наблюдать чередующиеся светлые и черные полосы. Если стекло ровное, то полосы параллельны. Если нет — полосы будут искажены. Для количественной оценки авторами разработана приставка, измеряющая амплитуду видеосигнала.

В отделе науки и техники интереснейшим экспонатом была «Автоматизированная система съема и обработки информации с фотопленочного носителя», представленная самодеятельным радиоклубом МГУ. Авторы — В. Верхотуров, В. Калачев, А. Солодов, А. Лазарев, В. Рязанов, А. Комаров — представлены к награждению медалями ВДНХ СССР.

Это устройство является сканирующим автоматическим микрофотометром (рис. 6), управляемым ЭВМ «Электроника-100И» по заранее выбранной программе и обрабатывающим полутоновые изображения на фотопленочном носителе с размерами кадра 24×36 мм. Такой фотометр может быть приспособлен для автоматического анализа шлифов под микроскопом и для любых других микроскопических исследований.

Структурная схема фотометра изображена на рис. 7. Исследуемый фотоноситель размещают на сканирующем столике *13*. Сигнал с ЭВМ *6* через блок согласования *3* поступает в блок управления *4*, который подает необходимые напряжения на шаговые двигатели *11*, приводящие в движение сканирующий столик. Свет от лампы *19*, сформированный оптической системой *14—18* (*14*, *18* — конденсоры, *15*, *17* — диафрагмы, *16* — плоское зеркало), проходит через фотоноситель и попадает через блок согласования на ЭВМ. Для визуального контроля служит окуляр *9*, в который свет попадает, отразившись от плоского зеркала *10*. Значения оптической плотности контролируемой точки определяют по цифровому вольтметру *2* (Ф4214). Блок питания *5* обеспечивает систему всеми необходимыми напряжениями. Устройство выполнено на интегральных микросхемах и транзисторах.

В отделе применения радиоэлектроники в медицине внимание посетителей выставки привлекли работы радиолюбителей из Львова. Им присужден первый приз выставки за «Электростимулятор» (Е. Харитонов, Б. Котлик, В. Барчук). Интересны, оригинальны и достаточно просты по своим техническим решениям «Электроодонтотестер» (рис. 8) и электрокардиостимулятор «Стикар-01» (рис. 9).

Существенным недостатком многих приборов этого отдела следует считать их сложность и громоздкость.

В заключение хотелось бы высказать ряд пожеланий участникам следующей всесоюзной радиовыставки. Прежде всего не следует забывать, что жюри с каждым годом повышает требования



Рис. 8



Рис. 9

к экспонатам. Это относится и к качеству исполнения, и к внешнему виду, который должен удовлетворять требованиям технической эстетики. Конструктивные решения, компоновка и монтаж должны быть современными. И, самое главное, экспонат нужно демонстрировать в работе.

Часто от авторов можно слышать: «Как же продемонстрировать экспонат в действии? Мы же не можем привезти станок, которым он управляет». А в этом и нет необходимости. Достаточно изготовить действующий макет, позволяющий продемонстрировать устройство управления. Кстати сказать, приборы, снабженные действующими макетами, как правило, привлекают к себе всеобщее внимание. Их высоко оценивают и члены жюри.

Особое значение имеет технически грамотно составленное описание экспоната. В нем должны быть приведены все данные того или иного прибора, указана конкретная область применения, описан принцип действия по структурной схеме и особенности — по принципиальной. Описания должны иметь фотографии внешнего вида прибора и монтажа. Устройства, уже используемые на предприятиях, необходимо снабдить официально оформленными отзывами соответствующих организаций, подтверждающих ценность разработки.

Среди радиолюбителей-конструкторов бытует представление, что главное, мол, сделать хороший экспонат, а давать к нему подробное описание излишне. Это совершенно неверно. Хорошо составленное описание — это, прежде всего, гарантия того, что при оценке качеств прибора или устройства жюри не допустит ошибок. Толковое описание позволит и представителям различных народно-хозяйственных организаций, посещающих выставку, по достоинству оценить работу радиолюбителей.

БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

Л. АЛЕКСАНДРОВА

Рассказ об экспонатах отдела бытовой радиоаппаратуры мы начнем с наиболее обширной экспозиции: электропроигрывателей и электрофонов. По сравнению с предыдущей выставкой, когда в этом разделе демонстрировалось всего четыре конструкции, она увеличилась более чем в три раза. Уже один этот факт говорит о значительно возросшем интересе радиолюбителей к этому виду радиоаппаратуры. О том же свидетельствует и технический уровень демонстрировавшихся конструкций. Высокая стабильность частоты вращения диска, низкий коэффициент детонации, автоматическое управление звукоснимателем характерны для большинства из них.

Представленные на выставке экспонаты можно разделить на три группы: конструкции с использованием промышленных ЭПУ (электрофон Г. Елисеенко, четырехканальный усилитель с проигрывателем В. Дзимидавичюса, комплекс бытовой радиоаппаратуры В. Трюкаса и Л. Шумскаса), самодельные ЭПУ на основе ранее разработанных технических решений (предложенный М. Пыжиковым генератор для питания электродвигателя в проигрывателе В. Астахова, тонарм В. Черкунова в проигрывателе В. Львова) и целиком оригинальные конструкции, разработанные участниками выставки.

Конструирование проигрывателей-автоматов по-прежнему мало привлекает радиолюбителей. Кроме двух конструкций старейшего радиолюбителя из Тбилиси И. Мохова, демонстрировался еще один аппарат конструктора И. Якутиса. Такое равнодушие конструкторов к проигрывателям-автоматам объясняется, по-видимому, малой потребностью в них в связи с переходом заводов на выпуск долгоиграющих грампластинок.

И, очевидно, совершенно правы те радиолюбители, которые основное внимание сосредоточили на повышении качества воспроизведения механической записи и на автоматизации управления звукоснимателем. В наибольшей степени это удалось конструкторам трех демонстрировавшихся на выставке проигрывателей: москвичам Ю. Шербаку, В. Колосову и Э. Бекирову и новосибирцам В. Костину и А. Девиченскому, получившим высшие награды по этому виду аппаратуры.

Проигрыватель Ю. Шербака — уже третья его разработка (две предыдущих экспонировались на 27 и на 28-й выставках). В новом проигрывателе применены шаговые (сверхтихоходные) двигатели с непосредственным приводом диска и каретки с тонармом. Сам диск выполняет функции ротора шагового двигателя, что позволило упростить конструкцию и улучшить ее технические характеристики. Как и в двух предыдущих, в новом проигрывателе использованы отлично зарекомендовавший себя тангенциальный тонарм с емкостной головкой звукоснимателя и выполненные на микросхемах устройства автоматического управления тонармом и стабилизации частоты вращения диска.

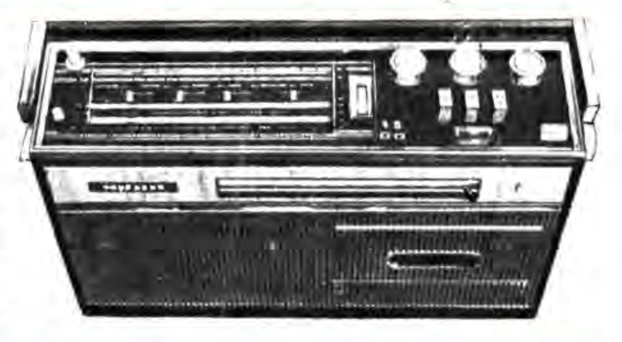
Основная конструктивная особенность проигрывателя В. Колосова и Э. Бекирова — также непосредственный привод диска сверхтихоходным двигателем. Двигатель установлен на плите, изготовленной из мрамора. Нерезонирующая структура такого материала позволила значительно снизить уровень помех от механических вибраций. Якорь двигателя имеет беспазовую трехфазную тороидальную обмотку, секции которой переключаются полупроводниковым коммутатором, управляемым фотоэлектрическими датчиками положения ротора. Коммутация светового потока этих датчиков осуществляется с помощью обтюратора, по переферии которого расположены 180 зубцов датчика системы стабилизации частоты вращения диска. Вал двигателя одновременно является и шпинделем, на который надевается пластинка. Датчик системы стабилизации частоты вращения двигателя также фотоэлектрический, его сигналы усиливаются электронным устройством и управляют напряжением питания коммутатора.

В проигрывателе В. Колосова и Э. Бекирова использован удлиненный тонарм (рабочая длина 286 мм), сбалансированный в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Тонарм оснащен пневматическим микролифтом и механическим переключателем размера пластинки. Необходимая прижимная сила создается за счет разбаланса тонарма относительно горизонтальной оси. Предусмотрена компенсация скатывающей силы.

Тангенциальный тонарм применен и в полуавтомате с цифровым управлением В. Костина и А. Девиченского.

Система автоматики их проигрывателя обеспечивает автоматическое движение тонарма к пластинке, опускание тонарма на грампластинку, поднятие его после проигрывания и возврат в исходное положение. Имеется устройство определения наличия грампластинки на диске ЭПУ, блокировка автоматического и ручного управления тонармом при отсутствии ее на диске, устройство автоматического определения размера пластинки (300, 250 и 170 мм) и опускания тонарма на ее вводную канавку, а также устройство автоматического переключения на частоту вращения диска $33^1/_3$ мин$^{-1}$ при включении питания.

Следующим по количеству экспонатов был раздел усилителей НЧ. Первый приз по этому разделу был присужден москвичу В. Астахову за высококачественный квадрафонический двухполосный электрофон с высокими динамическими характеристиками. Описание усилителя мощности этого аппарата было опубликовано в «Радио», 1979, № 3, с. 29, 30. Отличительной особенностью предварительного усилителя (рис. 1) является регулировка тембра на средних частотах (*R11*), что позво-



Магнитола «Фантазия» москвича С. Максимова (второй приз выставки) состоит из всеволнового радиоприемника и магнитофонной панели от магнитофона «Спутник». Рабочий диапазон частот АМ тракта — 200... 4 500 Гц, ЧМ тракта — 100...10 000 Гц, тракта магнитной записи 60... 12 000 Гц (при скорости ленты 4,76 см/с); номинальная выходная мощность 0,8 Вт при коэффициенте гармоник 4%.

ляет сохранить естественность звучания при максимальном подъеме усиления на низших и высших звуковых частотах. На выходе предварительного усилителя включен тонкомпенсированный регулятор громкости *R19* и регулятор стереобаланса *R20*. В электрофоне имеется устройство для создания псевдоквадрафонического эффекта. (Кстати, аналогичное устройство, а также регулятор тембра на средних частотах применены и в электрофоне львовского радиолюбителя Г. Елисеенко).

В большинстве же демонстрировавшихся на выставке усилителей применены темброблоки с регулировкой тембра только по высшим и низшим частотам, выполненные по широкораспространенным мостовым схемам. Реже используются многополосные регуляторы тембра (в стереофоническом усилителе кировских радиолюбителей Н. Воробьева и В. Шабалина, в четырехканальном усилительно-коммутационном устройстве якутского радиолюбителя В. Белоусенко, в четырехканальном усилителе каунасского радиолюбителя В. Дзимидавичюса).

Темброблоки почти всех экспонатов обеспечивают плавную регулировку тембра. Исключением является предварительный усилитель-корректор львовских радиолюбителей В. Шушурина и Е. Креминского, которые применили ступенчатую регулировку тембра. Кстати, они же впервые в любительской практике применили переключение входной емкости и сопротивления, что позволяет лучше согласовать головку звукоснимателя с предусилителем-корректором. Ими же высказывалась идея вообще отказаться от регулировки тембра, поскольку грамотно рассчитанный тонкомпенсированный регулятор громкости вполне способен ее заменить.

Из остальных устройств, входящих в состав комплекса В. Шушурина и Е. Креминского, представляет интерес таймерное устройство. Оно предназначено для автоматического включения и выключения до шести блоков бытового радиокомплекса различного назначения общей мощностью до 850 Вт. В таймере применено запоминающее устройство, принцип работы которого аналогичен использованному в блоке памяти тюнера Л. Шумскаса и В. Трюкаса, о котором будет рассказано ниже.

Хочется отметить большую работу конструкторов по улучшению качества звучания звукоусилительной аппаратуры с помощью квадрафонических и псевдоквадрафонических устройств.

Интересное устройство для декодирования квадрафонических программ, записанных по отечественной матричной системе АВС (демонстрационная тестовая пластинка с такой записью выпущена фирмой «Мелодия»), представили на выставку ленинградцы Ю. Берендюков, Ю. Кувалгин и А. Синицын. Их устройство предназначено для декодирования сигналов, поступающих с двухканального ЭПУ, на котором воспроизводится запись с такой квадрафонической пластинки, и представляет собой суммарно-разностный преобразователь на операционных усилителях К153УД1А (рис. 2). Диапазон воспроизводимых частот 5...35 000 Гц при неравномерности АЧХ в диапазоне 20...20 000 Гц — 0,2, а в остальном — 0,6 дБ, коэффициент гармоник — 0,05%, уровень собственных шумов —70 дБ.

Интереснейший для любительского творчества раздел магнитной записи, к сожалению, был представлен всего шестью конструкциями, причем в основном это катушечные магнитофоны-приставки. Не было ни столь нужных, из-за ограниченного промышленного выпуска, диктофонов, ни могущих стать весьма популярными среди молодежи простых кассетных магнитофонных проигрывателей.

К награждению серебряной медалью ВДНХ СССР представлен московский радиолюбитель В. Гречин за блочно-модульный стереофонический магнитофон со сквозным каналом. Автоматизированный трехмоторный лентопротяжный механизм и два электромагнита обеспечивают стабильную и надежную работу аппарата, а также автоматическую остановку его при обрыве или окончании ленты. Натяжение ленты регулируется механической следящей системой. Кнопочный переключатель рода работы магнитофона выполнен в виде отдельного блока, который можно использовать и как пульт дистанционного управления с расстояния до 3 м.

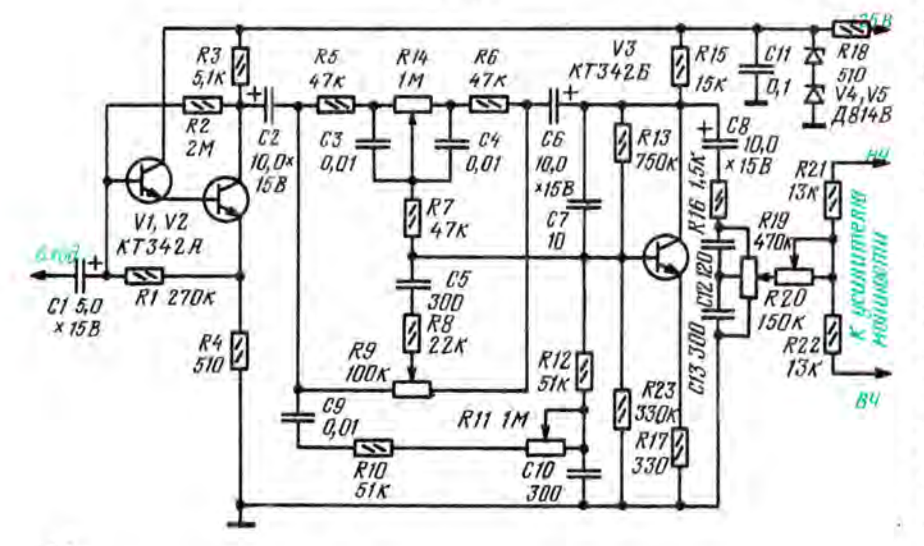
Высокими параметрами и оригинальными схемными решениями отличалась стереофоническая магнитофонная приставка на базе ЛПМ «Яузы-212» москвичей Н. Зыкова и С. Тулинова (узлы этого магнитофона описаны в «Радио», 1979, № 2—9), являвшая собой пример удачной конструкции, рассчитанной на повторение в любительских условиях. Однако жюри выставки почему-то не заметило этой разработки и не сочло нужным отметить труд ее создателей.

Среди других конструкций этого раздела можно отметить восьмидорожечный квадрафонический магнитофон В. Белоусенко, получившего приз журнала «Радио». Магнитофон построен по блочно-модульному принципу с использованием профессиональной системы шумоподавления Долби А.

Не первый год приходится писать о резком спаде радиолюбительского интереса к радиоприемной и телевизионной аппаратуре. Не явилась исключением и прошедшая выставка. Достаточно сказать, что на ней было представлено всего два радиоприемника, две магнитолы, один, правда, цветной телевизор, один видеомагнитофон и две довольно оригинальные конструкции, совмещающие в одном корпусе радиоприемник, телевизор и магнитофон. Речь идет о телерадиоприемнике «Искра-50» и телемагнитоле «Турист» черниговского радиолюбителя В. Кульгейко.

Высшую награду (второй приз выставки, первый не присуждался) по отделу радиоприемной аппаратуры получил москвич С. Максимов за магнитолу «Фантазия» на базе магнитофона «Спутник». Основным ее достоинством является, пожалуй, довольно широкое использование микросхем. Впрочем, это характерно и для других представленных на выставке конструкций, в том числе и для названных выше телерадиоприемника и телемагнитолы, которые, как нам кажется, также незаслуженно обойдены жюри выставки. Так, телемагнитола «Турист»

Рис. 1



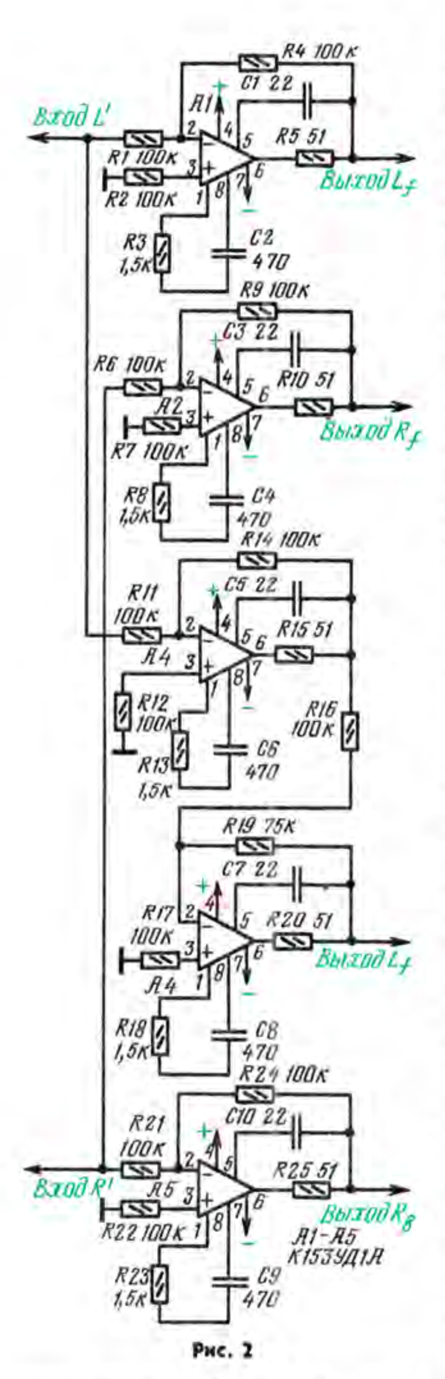


Рис. 2

имеет меньшие габариты и массу, чем премированная магнитола «Фантазия», и к тому же позволяет принимать программы по 12 телевизионным каналам. В «Туристе» имеется АПЧ в УКВ диапазоне, есть АРУЗ и шумоподавляющее устройство, предусмотрена цифровая индикация номера принимаемого телевизионного канала и включенного диапазона приемника, а также индикатор разряда батарей.

Приходится сожалеть, что в поле зрения конструкторов радиоприемной аппаратуры не попадают такие интересные вопросы, как электронная настройка, фазовая автоподстройка частоты, бесшумная настройка, световая и цифровая индикация точной настройки радиоприемника, автоматический поиск радиостанций и программная перестройка приемника, вопросы широкополосной преселекции и панорамного радиоприема. Пожалуй, единственным радиоприемником, выполненным на современном техническом уровне, был УКВ тюнер комплекса бытовой радиоаппаратуры, который демонстрировали на выставке каунасские радиолюбители В. Трюкас и Л. Шумскас. Тюнер рассчитан на прием монофонических и стереофонических программ УКВ радиостанций с возможностью декодирования сигналов как с частичным подавлением поднесущей, так и с пилот-сигналом. Примененный в тюнере блок автоматики, помимо подавления шумов при перестройке с одной радиостанции на другую, позволяет точно определить и визуально зафиксировать нуль S-кривой, что совместно с индикатором напряженности поля в антенне помогает точно настроиться на принимаемую станцию. Применение частотного детектора с ФАПЧ увеличило чувствительность и избирательность приемника, улучшило его шумовые свойства и подавление паразитной амплитудной модуляции.

Встроенное в тюнер запоминающее устройство, наряду с плавной настройкой на принимаемую станцию, обеспечивает фиксированную настройку на четыре радиостанции. Принципиальная схема устройства показана на рис. 3. Его работа основана на заряде конденсаторов *C1—C4* до напряжения на движке переменного резистора плавной настройки *R12*. Заряженные конденсаторы через полевые транзисторы с изолированным затвором управляют варикапными матрицами УКВ блока. С применением АПЧ такая система обеспечивает сохранность фиксированных настроек около 10 суток.

По отделу телевизионной аппаратуры второй приз получил неоднократный участник радиолюбительских выставок ереванский конструктор Б. Шахазизян. На этот раз он представил усовершенствованный цветной видеомагнитофон (о первой модели, демонстрировавшейся на 28-й выставке, рассказывалось в «Радио», 1977, № 11, с. 36, 37). В новом аппарате вдвое уменьшена скорость движения ленты (с 16,32 до 8,16 см/с), благодаря чему время воспроизведения одной катушки ленты увеличилось до 1 ч 30 мин. Двухканальный предварительный усилитель заменен одноканальным, причем установлен он рядом с подключенными к его входу видеоголовками, что позволило устранить эффект появления на экране вертикальных полос. Внесены изменения в электрическую схему САР и усилителя воспроизведения, благодаря чему достигнута достаточно высокая стабильность частоты кадровой развертки без использования дополнительной приставки к телевизору.

Впервые на выставке демонстрировались инфракрасные телефоны, представленные группами радиолюбителей из Москвы и из Львова. Поощрительный приз выставки получили львовские радиолюбители В. Гущин, И. Фостяк, Л. Шашук и В. Кос за телефоны «Амфитон», предназначенные для беспроводной трансляции звука от магнитофона, радиоприемника, электрофона и других источников низкочастотных сигналов с помощью инфракрасного излучения. Комплект состоит из приемника с ФАПЧ, головных телефонов и передатчика. Источником инфракрасного излучения в передатчике служат светодиоды, а светочувствительным элементом в приемнике — фотодиоды. Телефоны обеспечивают высококачественную трансляцию звуковых программ на головные телефоны в помещении до 20 кв. м независимо от взаимной ориентации приемника и передатчика и наличия преград между ними.

Не отличался разнообразием и раз-

Рис. 3

К блоку автоматики; К УКВ блоку; К блоку питания; К УКВ блоку; К блоку питания; К реле; R1 3,9к; R2 10к; R5 10к; R6 3,9к; R10 3,9к; R11 3,9к; R12 100к; R13 18к; C1 1,0; C4 1,0; C1—C4 К73П-3; V1—V4 КП305Е; H1—H7 АЛ102А; S1; S2; S5; S6; V1; V4; H1; H2; H6; H7



Блочно-модульный магнитофон москвича В. Гречина. Скорости ленты 19,05 и 9,53 см/с при коэффициенте детонации соответственно ±0,15 и ±0,25 %, напряжение на линейном выходе — 0,4 В, рабочий диапазон частот на большей скорости — 30...20 000 Гц, а на меньшей — 30...14 000 Гц, уровень помех в канале воспроизведения — 50 дБ.

дел электромузыкальных инструментов. Всего одна электрогитара, три духовых ЭМИ, построенных на основе генераторов НЧ на биениях (описание аналогичного ЭМИ участника 29-й выставки О. Лазаренко было помещено в «Радио», 1979, № 1, с. 47, 48 и № 2, с. 56), программируемый универсальный ЭМИ для обучения музыкальной азбуке, два микшерских пульта и мелодический электромузыкальный синтезатор, создатели которого львовские радиолюбители Л. Готшалк, Р. Мелешко и И. Иваницкий получили первый приз. Их аппарат представляет собой ЭМИ с произвольным выбором параметров звука на пульте управления типа «наборное поле». Синтезатор имеет устройства памяти и консервации частоты, три генератора тона с индивидуальной подстройкой по частоте и форме импульсов, генераторы белого и розового шумов и узкополосный управляемый клавиатурой фильтр. Весьма высоким уровнем исполнения отличались микшерские пульты для работы с эстрадными ансамблями. Конструктор одного из них Ю. Недзинскас из Каунаса награжден вторым призом.

В заключение этого, конечно же, далеко не полного обзора экспонатов бытовой радиоаппаратуры, помимо пожелания больших успехов радиолюбителям-конструкторам, хотелось бы высказать несколько критических замечаний в адрес организаторов выставки. Нам думается, что слабость некоторых разделов вызвана, наверное, не только отсутствием интереса со стороны радиолюбителей, но и недостатками организационной работы со стороны устроителей выставки. Немаловажную роль играет внимание и доброжелательность как к участникам выставки, так и к ее посетителям. А о том, что здесь есть над чем подумать, свидетельствует хотя бы работа выставочной библиотеки. Она была организована таким образом, что многие радиолюбители, приехавшие, кстати сказать, часто из самых отдаленных уголков нашей страны, так и не смогли познакомиться с описаниями ряда интересных экспонатов. Есть над чем поработать и жюри выставки. Общеизвестно, что качество любой радиоаппаратуры, а бытовой в особенности, характеризует ее параметры. Не последнюю роль играют они и в распределении призов. А вот в описаниях конструкций, представленных на выставку, они приводятся часто не полностью. Так, далеко не все любители указывают неравномерность частоты вращения диска, уровень помех от вибраций, угол горизонтальной погрешности в ЭПУ. В усилителях НЧ, называя номинальную выходную мощность и коэффициент гармоник, не указывают, в каком диапазоне он измерен, почти во всех описаниях отсутствуют сведения об интермодуляционных искажениях, шумовых характеристиках. Такое же положение и с другими видами бытовой аппаратуры. Думается, что при подготовке к следующей, юбилейной выставке нужно разработать перечень параметров, необходимых для того или иного вида аппаратуры, и требовать, чтобы все они были указаны в описаниях рекомендуемых на выставку конструкций. Это облегчит работу жюри и поможет посетителям выставки составить более четкое мнение о представленных на ней экспонатах.

г. Москва

1. Мелодический электромузыкальный синтезатор житомирских конструкторов Л. Готшалка, Р. Мелешко и И. Иваницкого (первый приз выставки). Музыкальный диапазон синтезатора — 9 октав, диапазон по клавиатуре — 3,5 октавы, частотный диапазон генераторов тона — 0,1... 20 000 Гц; выходное напряжение — 100 мВ, динамический диапазон артикулятора — 80 дБ; синтезатор обеспечивает треугольную, трапецеидальную, пилообразную и прямоугольную (малой, средней и большой скважности) формы импульсов музыкальных тонов.

2. Выходной усилитель-распределитель, высококачественный стереофонический усилитель мощности, универсальный предварительный усилитель-корректор и универсальное таймерное устройство львовских конструкторов В. Шушурина и Е. Креминского (поощрительный приз). Чувствительность со входа звукоснимателя — 3 мВ, с остальных — 250 мВ; номинальное выходное напряжение — 775 мВ в диапазоне частот 15...40 000 Гц при неравномерности АЧХ не более ±0,4 дБ и коэффициенте гармоник 0,06 %; отношение сигнал/шум со входа звукоснимателя — 65 дБ, с остальных входов — 77 дБ; переходное затухание между каналами на частоте 1000 Гц — 52 дБ. Номинальная выходная мощность усилителя мощности — 2×35 Вт на нагрузке 8 Ом; номинальный диапазон воспроизводимых частот — 5...35 000 Гц; коэффициент гармоник на частотах 20, 1000 и 20 000 Гц — соответственно — 0,04, 0,025 и 0,045%; переходное затухание на частоте 1000 Гц — 60 дБ; отношения сигнал/шум — 94 дБ, сигнал/фон — 98 дБ. Диапазон установки времени таймера на включение — 0...8 и на выключение — 0...1,5 ч. Номинальная выходная мощность усилителя-распределителя — 5 Вт на нагрузке 8 Ом при коэффициенте гармоник 0,06%; номинальный диапазон рабочих частот — 20...20 000 Гц; относительный уровень собственных шумов -98 дБ.

3. Телемагнитола конструктора из Чернигова В. Кульгейко. Телевизор обеспечивает прием телевизионных программ в 12 каналах; размер изображения — 63×45 мм; разрешающая способность — 400...450 лин; радиовещательный приемник всеволновый (ДВ, СВ, КВ и УКВ), номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 1 Вт; лентопротяжный механизм от магнитофона «Электроника-301», номинальный диапазон воспроизводимых частот — 75...9 000 Гц, относительный уровень шумов -40 дБ, напряжение источника питания — 9 В, габариты — 280×170×95 мм, масса — 3,8 кг.

4. Стереомагнитофон-приставка москвичей Н. Зыкова и С. Тулинова. Скорости ленты — 19,05 и 9,53 см/с; рабочий диапазон частот на большей скорости — 30...18 000 Гц, а на меньшей — 30...15 000 Гц, уровень помех в канале записи — воспроизведения соответственно -54 и -52 дБ. Подробное описание узлов этой конструкции помещено в «Радио», 1979, № 2—9.



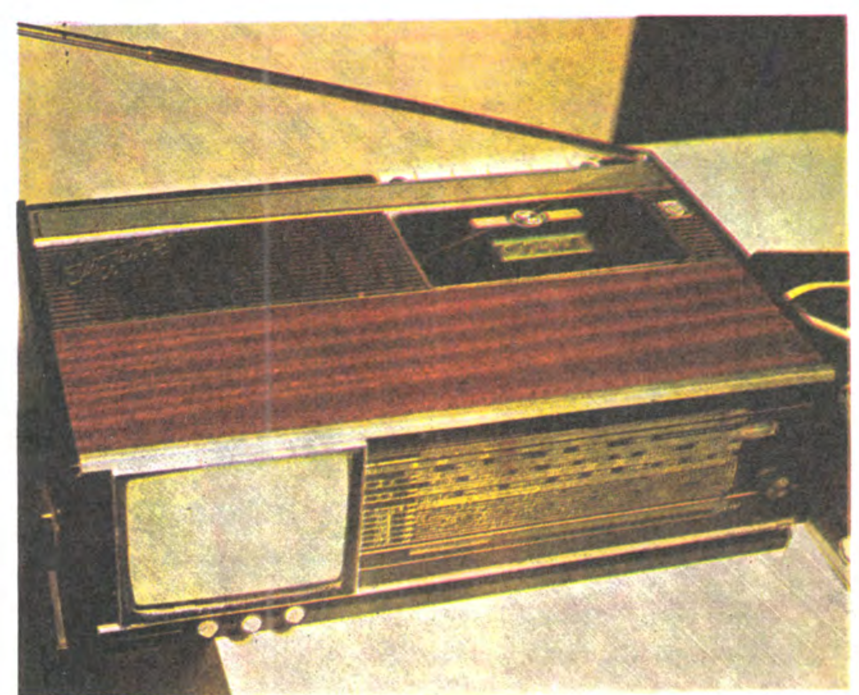
1





БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

3 4

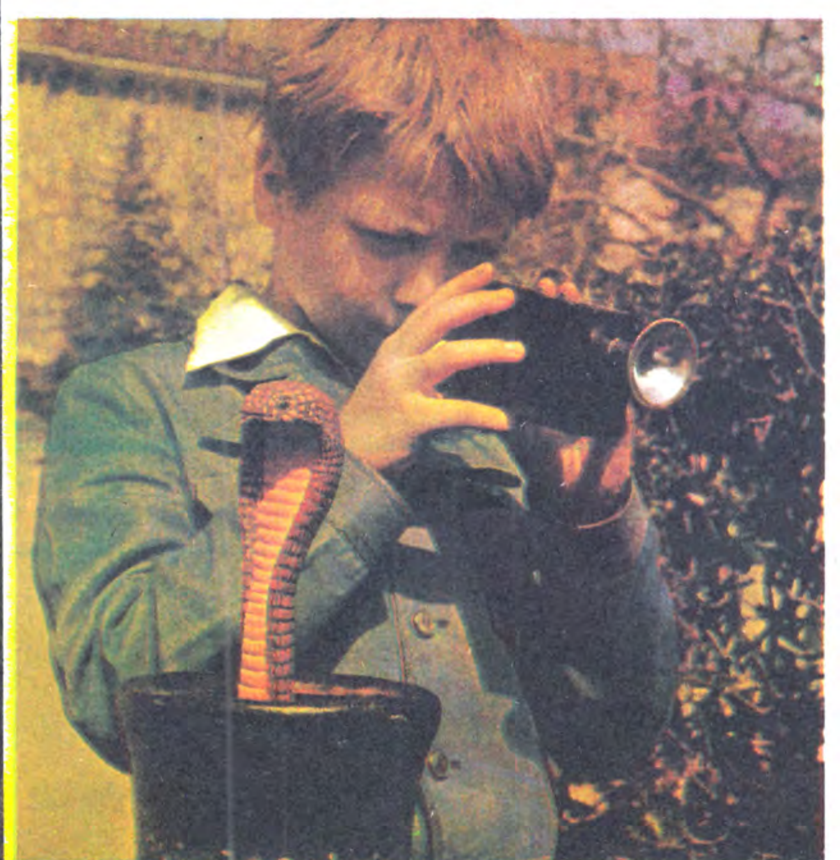


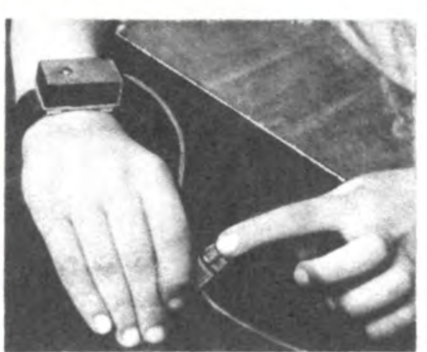




РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ





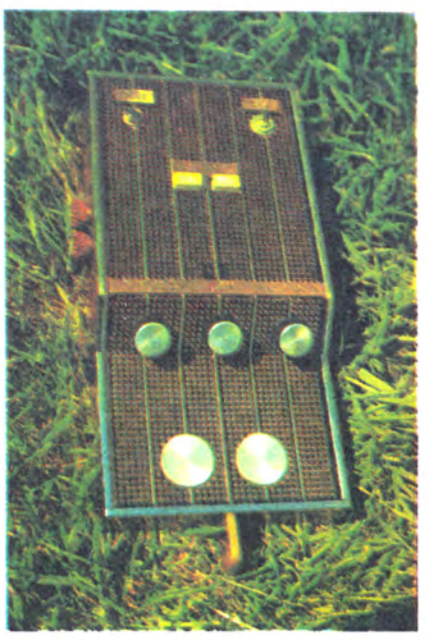
Браслет-индикатор

Аттракцион «Кобра»

Сигнализатор уровня жидкости

Электронный телеграфный ключ







ОТЧЕТ ЮНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Давно уже стало традицией выделять на выставках творчества радиолюбителей-конструкторов отдел для демонстрации различных приборов и устройств, собранных руками юных. На 29-й Всесоюзной радиовыставке таких экспонатов было более сотни. Они наглядно свидетельствовали о большой общественно полезной работе, которую ведут радиотехнические кружки школ и внешкольных учреждений страны, о достижениях юных радиолюбителей в разработке самых разнообразных по тематике и порою оригинальных конструкций.

Прежде всего следует отметить экспонаты, представленные радиолюбителями Тейковской СЮТ Ивановской области. В этом году кружок, которым руководит В. Крайнов, отмечает свое десятилетие. За это время кружковцы четырежды участвовали во Всесоюзных радиовыставках и многих слетах юных техников. Многочисленными грамотами, дипломами, призами отмечены дерзания юных конструкторов.

На радиовыставке демонстрировалось восемь разработок этого коллектива. Вот, к примеру, аттракцион с интригующим названием «Кобра» (фото на вкладке вверху слева). Когда его включали, вокруг сразу же собирались посетители.

Большой красивый кувшин и дудочка — вот и все атрибуты аттракциона. Как только на дудочке начинает играть «укротитель», из кувшина, шипя, медленно поднимается фигурка кобры. Покачиваясь из стороны в сторону, она как бы исполняет танец змеи, а затем, тоже под звуки дудочки, скрывается в кувшине.

Почти два года работали над этой конструкцией кружковцы Л. Артемьев, А. Корчагин и В. Чибирев. Электронную «начинку» самой кобры они составили из приемника звуковых сигналов с двумя селективными реле на выходе (рис. 1) и генератора шума с усилителем НЧ, а электромеханическую — из трех электродвигателей, приводящих в движение планку с укрепленной на ней фигуркой кобры. Дудочка, являющаяся «передатчиком» управляющих сигналов, представляет собой мультивибратор, генерирующий колебания частотой 1020 и 600 Гц, которые после усиления преобразуются динамической головкой в звуковые сигналы двух команд. На такие же частоты настроены и LC-контуры селективных реле приемника аттракциона.

При подключении «Кобры» к сети переменного тока начинает работать генератор шума — в динамической головке его усилителя НЧ появляется звук, имитирующий шипение змеи. Когда дудочкой подается звуковой сигнал частотой 1020 Гц, срабатывает соответствующее ему селективное реле и включается электродвигатель плавного подъема кобры. В верхнем положении фигурки включается электродвигатель качания. При звуковом сигнале частотой 600 Гц срабатывает второе селективное реле приемника, включается электродвигатель, опускающий кобру в кувшин.

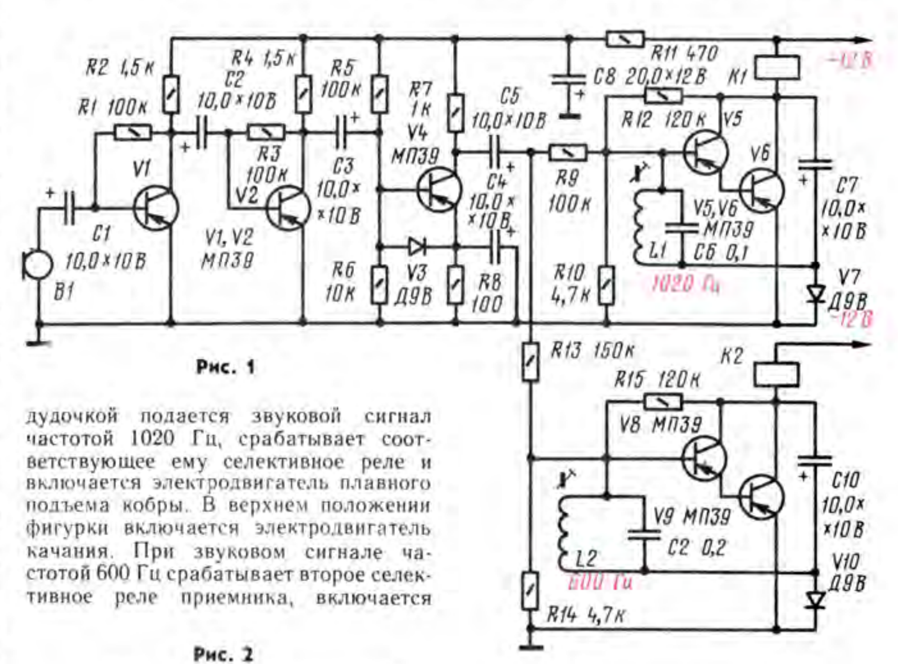


Рис. 1

Принцип работы звукоуправляемой аппаратуры, конечно, не нов. Интересно ее неожиданное применение, придуманное ребятами.

Другой экспонат кружка — простейший сигнализатор уровня жидкости (фото на вкладке внизу слева), собранный А. Мельниковым. Прибор (рис. 2) состоит из генератора НЧ, собранного на транзисторе $V1$ с трансформатором $T1$, и выносного датчика из двух пластин с резиновой присоской. С помощью присоски датчик можно укрепить в ванне, в баке или другом резервуаре, уровень воды в котором не должен превышать заданного. Пока вода не доходит до датчика, напряжение смещения на базе транзистора, снимаемое с делителя $R2R3$, недостаточно для открывания транзистора. Как только вода дойдет до датчика, параллельно резистору $R2$ окажется включенным резистор $R1$ и напряжение на базе транзистора резко увеличится. Транзистор откроется, и из головки $B1$ послышится звуковой сигнал.

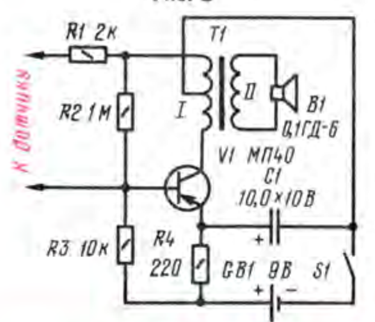


Рис. 2



Этот экспонат — наглядный пример простого решения весьма полезного в быту электронного автомата.

Авторы четырех из восьми экспонатов награждены медалями «Юный участник ВДНХ» и ценными подарками, а сам кружок — призом ЦК ВЛКСМ.

Внимание посетителей привлекали приборы и устройства для народного хозяйства. Один из них — газовый сигнализатор — изготовлен И. Прошкиным, членом возглавляемого В. Вознюком самодеятельного радиоклуба при Новосибирской ОблСЮТ. Прибор разработан по заданию Тальменского птицесовхоза и предназначен для автоматического управления вытяжным вентилятором в курятнике. Как известно, воздух здесь содержит пары аммиака и другие газы. При плохой вентиляции куры теряют в весе, снижается их яйценоскость. Автомат же при определенном содержании газов в воздухе курятника включает вентиляцию.

Прибор уже прошел опытную проверку и, возможно, будет рекомендован для внедрения в производство.

Связисты могут взять на вооружение браслет-индикатор для «прозвонки» телефонного кабеля (фото на вкладке вверху справа). Чтобы найти нужный провод на другом конце кабеля, касаются пальцами поочередно всех проводов. О правильности определения концов провода сигнализирует светодиод. Конструктор этого прибора — юный радиолюбитель П. Попов из Луцка.

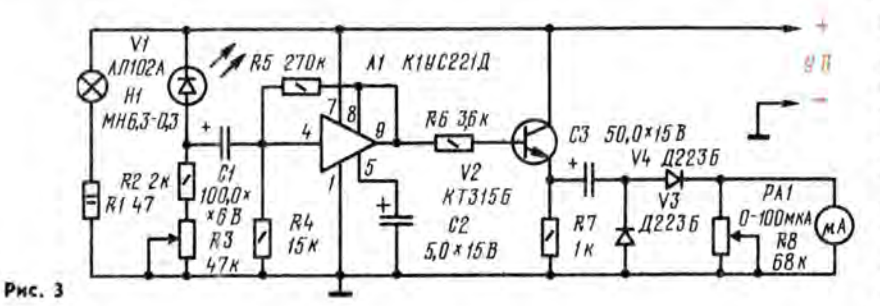
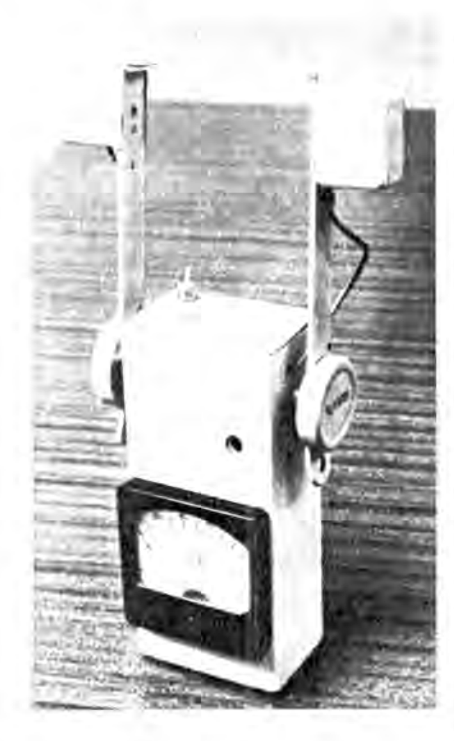


Рис. 3



Авиамоделисты хорошо знают, как сложно подобрать оптимальную частоту вращения воздушного винта микродвигателя, установленного на кордовой или фюзеляжной модели самолета. Упростить эту задачу решил С. Радченко из Запорожья. Особенность его прибора — использование светодиода в качестве... фотодиода. В этом случае на светодиод подают не прямое (как при генерации света), а обратное смещение. Наличие у светодиода оптического окна дает возможность осветить *p-n* переход, что приводит к изменению его обратного сопротивления. Конструкция и схема разработанного им тахометра показаны на рис. 3.

В одном кронштейне прибора смонтирован светодиод *V1*, а в другом — лампа накаливания *H1*. Когда во время измерений лопасти винта работающего двигателя проходят между кронштейнами, они пересекают луч лампы, направленный на диод. На резисторах *R2, R3* возникают импульсы тока, частота которых равна удвоенной частоте вращения винта. Импульсы усиливаются микросхемой *A1* и выпрямляются диодами *V3, V4*. Постоянная составляющая выпрямленного напряжения подается на стрелочный индикатор *PA1*. Угол отклонения его стрелки пропорционален частоте вращения винта микродвигателя.

Такой прибор особо необходим авиамоделистам на соревнованиях, когда на подготовку к запуску отводится ограниченное время.

Приятно отметить, что на радиовыставке появилась аппаратура, созданная в детско-юношеских спортивно-технических школах. Наибольший интерес, на наш взгляд, представляют автоматический передатчик «Лиса-1» и электронный телеграфный ключ — обе разработки Минской ДЮСТШ.

Передатчик «Лиса-1» (рис. 4), который сконструировал А. Почебет, предназначен для тренировок в поиске «лис», работающих в диапазоне 3,5... 3,65 МГц телеграфом. Датчик кода «МОЕ», электронные часы и коммутатор циклов работы передатчика выполнены на интегральных микросхемах серии К155. Мощность, подводимая к антенне,— около 1 Вт. Источником питания служит батарея из десяти элементов 373, размещенных в опоре — трубе диаметром 35 и длиной 620 мм. Снизу трубы — конусообразная металлическая заглушка для надежного контакта с землей, что повышает эффективность излучения электромагнитной энергии передатчика.

Интересна конструкция электронного телеграфного ключа (фото на вкладке внизу справа), разработанного Ю. Минкашевым и Е. Михайловым. Помимо обычного, для подобных устройств, манипулятора, на передней панели имеются и сенсоры для управления ключом. Скорость манипуляции можно регулировать от 20 до 200 знаков в минуту.

Было на выставке и много других интересных устройств, например, измерительных приборов, стабилизированных источников питания, автоматов подачи школьных звонков, игровых автоматов, программируемых электромузыкальных инструментов,— все они вызывали интерес у посетителей выставки.

Возрос ли технический уровень работ юных радиолюбителей по сравнению с предыдущей радиовыставкой? Безусловно. В их конструкциях значительно больше и шире стали использоваться интегральные микросхемы, цифровые индикаторные лампы, тиристоры и другие современные элементы радиоэлектроники. Это позволило, например, создать измерительные приборы более высокого класса точности, телеигры, высокочувствительные электронные автоматы. Современнее стали выглядеть и сами конструкции. Но монтаж ряда экспонатов и техническая документация на них желает быть много лучше. Из-за некачественного монтажа не-

сколько экспонатов вышли из строя после первых же демонстраций, а некоторые устройства жюри вынуждено было вообще снять с экспозиции.

Настораживает некоторый спад активности участия в выставке многих городов, областей, краев и республик страны, что, конечно, сказалось на общем уровне работ юных. Далеко не лучшие работы продемонстрировала Москва. Не было на выставке работ юных радиолюбителей Московской области, Ленинграда, Киева, Свердловска. Из активных участников последних трех-четырех Всесоюзных радиовыставок осталось лишь три коллектива: Тейковская СЮТ, КЮТ Сибирского отделения АН СССР и Новосибирская ОблСЮТ. Здесь есть, видимо, над чем призадуматься центрам организации технического любительства среди школьников — областным, краевым и республиканским СЮТ.



Рис. 4

Хочется верить, что на следующей выставке мы встретимся с новыми достижениями в творчестве юных.

В. БОРИСОВ

Hi-Fi-ТЕСТЕР

Для налаживания и контроля собираемых высококачественных звукоусилительных устройств нужна, конечно, хорошо оснащенная измерительная лаборатория. Однако на первое время можно обойтись предлагаемым несложным измерительным прибором — своеобразным тестером, описание которого было приведено в болгарском журнале «Млад конструктор» (1979, № 1).

Тестер позволяет сравнительно быстро проконтролировать прохождение сигнала через каналы стереофонического усилителя, измерить выходную мощность усилителя, проверить действие регулятора стереобаланса.

Тестер (рис. 1) состоит из *RC*-генератора, двух мощных резисторов нагрузки и блока индикации. Генератор выполнен на транзисторах *V1* и *V2*. Для возбуждения колебаний между эмиттером транзистора *V2* и базой транзистора *V1* включены резисторы *R7—R9* и конденсаторы *C3—C5*, образующие двойной Т-мост. Номиналы деталей выбраны такими, что частота генерируемых колебаний составляет 1000 Гц. С нагрузки генератора (резистор *R12*) сигнал амплитудой 500 мВ подается на делитель напряжения *R14R15R16*, позволяющий ослаблять сигнал в 10 и 100 раз. Далее сигнал подают через переключатели *S4—S6* на разъем *X4*, который соединяют кабелем со входом проверяемого усилителя.

Выходные разъемы правого и левого каналов усилителя соединяют соответственно с разъемами *X1* и *X2* прибора. При этом, конечно, громкоговорители усилителя не используют, а для контроля выходного сигнала применяют головные телефоны, которые подключают к разъему *X3*. Нагрузкой же каналов усилителя теперь будут резисторы *R1* и *R2* (их подключают переключателем *S1*).

Переключателями *S2* и *S3* выходной сигнал усилителя подается на блок индикации. Он состоит из стрелочного индикатора *PA1*, делителей входного сигнала *R17R18* и *R4R22*, однополупериодных выпрямителей на диодах

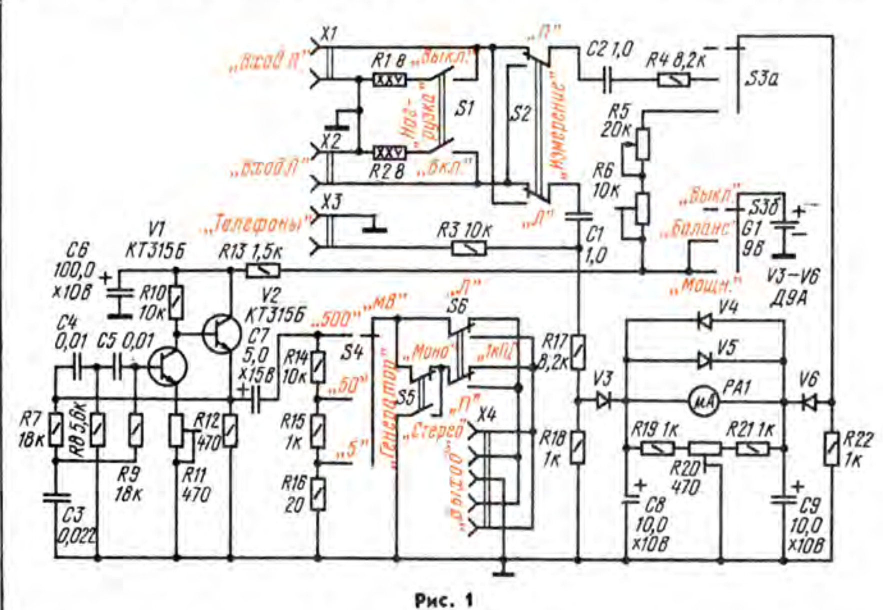


Рис. 1

V3, V6 (конденсаторы *C8* и *C9* сглаживают пульсации выпрямленного напряжения) и цепи *R19, R20, R21* установки стрелки индикатора на нуль. Диоды *V4, V5* защищают индикатор от возможных перегрузок.

Рассмотрим подробнее работу тестера при различных видах измерений. Естественно, будем считать, что разъем *X4* «Выход» соединен переходником со входом стереофонического усилителя,

а разъемы *X1* *«Вход П»* и *X2* *«Вход Л»* — с его соответствующими выходными разъемами. В гнезда *X3* *«Телефоны»* вставляют вилку головных телефонов ТОН-1 или ТОН-2 (можно применить миниатюрный телефон ТМ-2М).

В зависимости от того, на какой вход усилителя (универсальный, для подключения радиоприемника или микрофона) подается сигнал с тестера, переключатель *S4* *«мВ»* устанавливают в соответствующее положение *«Моно»*, а переключатель *S6* *«1 кГц»* — в любое положение. Для контроля правого канала переключатель *S2* *«Измерение»* ставят в положение *«П»*, при проверке левого канала — в положение *«Л»* (переключатель *S1* *«Нагрузка»* устанавливают в положение *«Вкл.»*, а *S3* — в положение *«Баланс»*).

Прослушивая усиленный сигнал через головные телефоны, одновременно наблюдают за балансировкой каналов по отклонению стрелки индикатора *PA1*. Регулятор громкости усилителя устанавливают так, чтобы не было искажений сигнала.

Если же переключатель *S5* установить в положение *«Стерео»*, вход одного из каналов усилителя окажется соединенным с общим проводом, а на другой канал будет подаваться сигнал генератора. Картина изменится на обратную при переводе ручки переключателя *S6* в другое положение. В этом режиме контролируют прохождение сигнала через один из каналов.

Переводя последовательно переключатель *S1* из одного положения в другое, нетрудно видеть, как реагирует тот или иной канал на подключение нагрузки. А это, в свою очередь, может указать на неисправности в выходных каскадах. Одновременно слуховой контроль даст субъективное представление об искажениях сигнала, уровне шумов и фона, развязке между каналами.

Один из важных параметров усилителя — максимальная выходная мощность. Для ее измерения переключатель *S1* устанавливают в положение *«Вкл.»*, а *S3* — в положение *«Мощн.»*. В этом случае на одно плечо блока индикации по-прежнему будет поступать выходной сигнал усилителя, а другое подключится к цепи компенсации — резисторам *R5* и *R6*. Контролируя на слух выходной сигнал усилителя и устанавливая регулятором громкости наибольший его уровень (до появления искажений), добиваются вращением ручки переменного резистора *R5* нулевого положения стрелки индикатора. По шкале переменного резистора отсчитывают значение мощности. При нагрузке 8 Ом тестер позволяет измерять мощность до 25 Вт.

Кроме указанных на схеме, в приборе можно использовать другие транзисторы серии КТ315 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Диоды — любые из серии Д9. Переменный резистор *R5* — СП-1, подстроечные *R6*, *R11*, *R20* — любого типа, постоянные *R1*, *R2* — мощностью 25 Вт (их можно составить из нескольких последовательно или параллельно соединенных резисторов типа ПЭВ), *R16* — ТВО-0,25 или другого типа сопротивлением 20 Ом, остальные резисторы — МЛТ-0,25. Конденсаторы *C1*—*C5* — МБМ, *C6*—*C9* — К50-6.

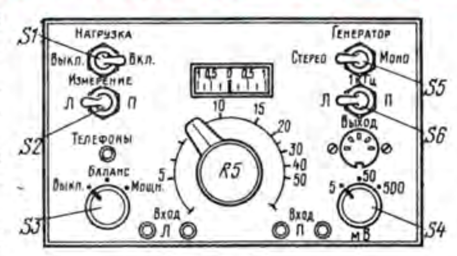


Рис. 2

Разъемы *X1*, *X2* — двухгнездные розетки, *X3* — миниатюрный разъем под телефон ТМ-2М (к ответной части разъема нужно подключить проводники от телефонов ТОН-1 или ТОН-2), *X4* — СГ-5. Переключатели *S3*, *S4* — галетные, остальные — типа тумблер. Индикатор *PA1* — малогабаритный с током полного отклонения стрелки 75 мкА и нулем посередине шкалы (подобные индикаторы можно встретить в современном тюнере), но можно использовать и любой подходящий по параметрам микроамперметр. Источник питания *G1* — две последовательно соединенные батареи 3336Л.

Детали тестера размещены в корпусе, внешний вид передней панели которого показан на рис. 2.

Налаживание тестера начинают с проверки работы генератора. Подключив к делителю *R14R15R16* милливольтметр, устанавливают подстроечным резистором *R11* напряжение точно 500 мВ. Одновременно желательно контролировать осциллографом форму сигнала — при правильной работе генератора на экране должны быть синусоидальные колебания.

Затем соединяют проволочной перемычкой верхнее и нижнее, по схеме, гнезда разъемов *X1* и *X2*, подают на один из разъемов переменное напряжение частотой около 1000 Гц и амплитудой несколько вольт, ставят переключатель *S1* в положение *«Выкл.»*, а *S3* — в положение *«Баланс»* и устанавливают подстроечным резистором *R20* стрелку индикатора на нуль.

Далее снимают перемычку, отключают от разъема источник сигнала, ставят переключатель *S3* в положение *«Мощн.»*, а движок переменного резистора *R5* — в нижнее, по схеме, положение (это условный нуль отсчета мощности) и устанавливают резистором *R6* стрелку индикатора на нуль.

Теперь можно отградуировать шкалу переменного резистора *R5* в единицах мощности. Переключатель *S3* остается в положении *«Мощн.»*, *S1* и *S2* — в показанном на схеме положении, а на разъем *X2* подают сигнал частотой 1000 Гц (или подключают тестер к выходу усилителя). Изменяя напряжение сигнала, каждый раз устанавливают переменным резистором *R5* стрелку индикатора на нуль и отмечают на шкале значение мощности. В общем случае напряжение, которое следует подавать для калибровки шкалы резистора *R5*, рассчитывают по формуле

$$U = \sqrt{PR}.$$

Здесь U — эффективное значение напряжения, В; P — мощность, Вт; R — сопротивление нагрузки (резисторы *R1* и *R2*), Ом. Так, при сопротивлении нагрузки 8 Ом мощности 5 Вт будет соответствовать напряжение 6,3 В, мощности 6 Вт — 6,9 В и т. д.

На этом налаживание тестера заканчивают. Следует помнить, что точность измерения мощности будет зависеть от напряжения источника питания. Поэтому нужно периодически контролировать его и вовремя заменять батареи. Еще лучше собрать для тестера сетевой выпрямитель со стабилизатором напряжения.

Предлагаемым тестером можно, конечно, пользоваться и при налаживании монофонических усилителей.

ДВУХТОНАЛЬНЫЙ ЗВОНОК НА МИКРОСХЕМАХ

Ю. НЕГРИЙ

Такой звонок отличается от обычного электрического тем, что звук его как бы переливается, периодически изменяет свою тональность. Звонок можно применить, например, в различных электронных игрушках, или в будильнике цифровых часов.

Собран звонок (рис. 1) на двух логических микросхемах и транзисторе. Логические элементы *D1.1—D1.3*, резистор *R1* и конденсатор *C1* образуют переключающий генератор. При включении питания конденсатор *C1* начинает заряжаться через резистор *R1*. По мере заряда конденсатора повышается напряжение на его обкладке, соединенной с выводами *1, 2* логического элемента *D1.2*. Когда оно достигнет 1,2...1,5 В, на выходе *6* элемента *D1.3* появится сигнал логической единицы (≈4 В), а на выходе *11* элемента *D1.1* — сигнал логического нуля (≈0,4 В). После этого конденсатор *C1* начнет разряжаться через резистор *R1* и элемент *D1.1*. В итоге на выходе *6* элемента *D1.3* будут формироваться прямоугольные импульсы напряжения. Такие же импульсы, но сдвинутые по фазе на 180°, будут на выводе *11* элемента *D1.1* (он выполняет роль инвертора).

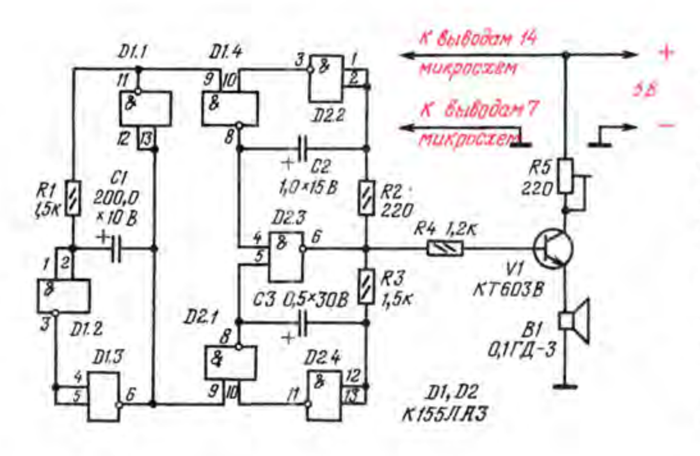


Рис. 1

Продолжительность заряда и разряда конденсатора *C1*, а значит, частота переключающего генератора, зависит от емкости конденсатора и сопротивления резистора *R1*. При указанных на схеме номиналах этих деталей частота переключающего генератора составляет 0,7...0,8 Гц.

Импульсы переключающего генератора подаются на генераторы тона. Один из них выполнен на элементах *D1.4, D2.2, D2.3*, другой — на элементах *D2.1, D2.4, D2.3*. Частота первого генератора — 600 Гц (ее можно изменять подбором элементов *C2, R2*), частота второго — 1000 Гц (здесь частоту можно изменять подбором деталей *C3, R3*). При работающем переключающем генераторе на выходе генераторов тона (вывод *6* элемента *D2.3*) будет периодически появляться то сигнал одного генератора, то сигнал другого. Далее эти сигналы поступают на усилитель мощности, выполненный на транзисторе *V1*, и преобразуются головкой *B1* в звук. Резистор *R4* необходим для ограничения тока базы транзистора. Подстроечным резистором *R5* можно подобрать нужную громкость звучания.

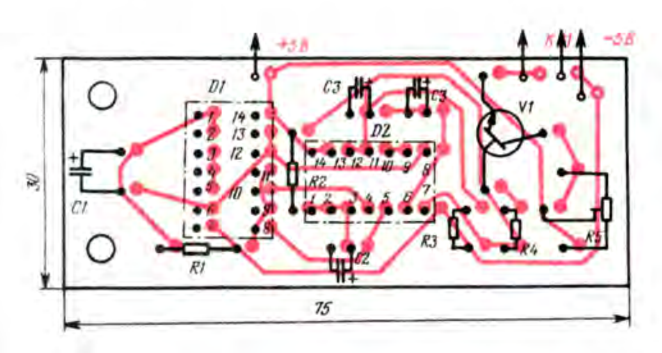


Рис. 2

Постоянные резисторы МЛТ-0,125, подстроечный — СП3-1б. Конденсаторы *C1—C3* — К50-6, причем конденсатор *C3* составлен из двух конденсаторов емкостью по 1 мкФ, соединенных последовательно. Вместо логических микросхем К155ЛА3 можно применить К133ЛА3, К158ЛА3. Транзистор КТ603В можно заменить на КТ608 с любым индексом. Кроме указанной на схеме, можно применить динамическую головку 0,1ГД-6 или другую подобную. Источником питания служит батарея из четырех последовательно соединенных аккумуляторов Д-0,1 (подойдет и батарея 3336Л).

Указанные детали (кроме батареи и головки) смонтированы на печатной плате, показанной на рис. 2. В зависимости от назначения звонка, плату с батареей питания и головку размещают либо в отдельном корпусе, либо в корпусе собираемой конструкции (например, в игрушке или в цифровых часах).

Как правило, при исправных деталях и правильном монтаже звонок начинает работать сразу после подачи питания (здесь удобно применить выключатель в цепи батареи). Для подбора нужной тональности звучания генераторов следует временно уменьшить частоту переключающего генератора до 0,1...0,05 Гц. Для этого параллельно конденсатору *C1* включают конденсатор емкостью 2000...4000 мкФ.

г. Краснодар

ЗВУКОВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



А. АРИСТОВ

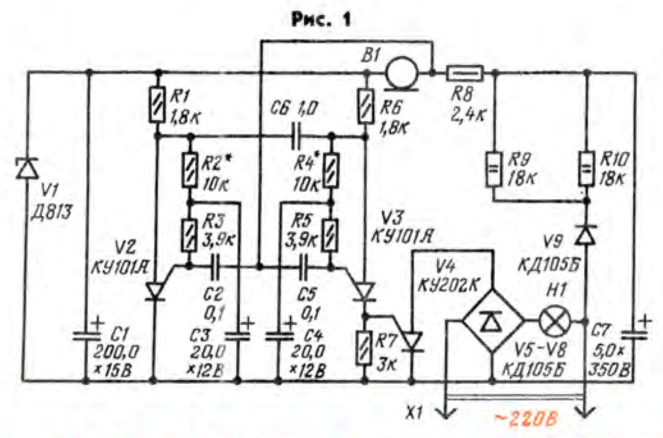
Хлопок в ладоши — и в комнате зажигается свет. Еще хлопок — и свет гаснет. Так работает этот выключатель. Его, конечно, не обязательно приспосабливать только для управления освещением. Автомат может включать различные электрические приборы, управлять работой аттракционов или стать неотъемлемой частью какого-нибудь автоматического устройства.

Принципиальная схема звукового выключателя приведена на рис. 1. Он состоит из триггера, выполненного на тринисторах *V2, V3*, и ключевого устройства на тринисторе *V4* и диодах *V5—V8*. Вход триггера соединен с микрофоном *B1*, который, в свою очередь, является плечом делителя напряжения *R8B1*.

Ключевое устройство управляет в данном случае осветительной лампой *H1*. Для питания триггера применен однополупериодный выпрямитель на диоде *V9*. Резисторы *R9, R10* гасят излишек напряжения, а конденсатор *C7* сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Чтобы чувствительность звукового выключателя не зависела от колебаний сетевого напряжения, поставлен простой параметрический стабилизатор на стабилитроне *V1*.

Когда звуковой автомат включен в сеть, один из тринисторов триггера окажется включенным, а другой — выключенным. Это одно из устойчивых состояний триггера. Предположим, что включенным будет тринистор *V2*. Тогда на резисторе *R7* не будет достаточного падения напряжения и тринистор *V4* окажется закрытым, а значит, лампа *H1* — выключенной.

Рис. 1



Но вот раздался хлопок в ладоши. Сопротивление угольного микрофона резко изменится, а вместе с ним изменится и напряжение, снимаемое с точки соединения микрофона с резистором *R8*. Иначе говоря, появится импульс, который переведет триггер в другое устойчивое состояние. Теперь откроется тринистор *V3*, а *V2* закроется. Протекающий через резистор *R7* ток создает падение напряжения, которое откроет тринистор *V4*. Тот, в свою очередь, замкнет диагональ моста *V5—V8*, и через лампу *H1* начнет протекать ток.

При следующем хлопке триггер перейдет в прежнее устойчивое состояние и лампа вновь выключится.

Резисторы *R2, R3* и *R4, R5* создают небольшой начальный ток в цепях управляющих электродов тринисторов, что повышает чувствительность звукового выключателя.

Угольный микрофон может быть МК-10 или любой подобный. Постоянные резисторы — МЛТ; конденсатор *C1* — К50-6; *C2, C5* — КЛС; *C3, C4* — К50-12; *C6* — МБМ; *C7* — К50-7. Вместо тринисторов КУ101А можно установить любые другие тринисторы серии КУ101, а вместо

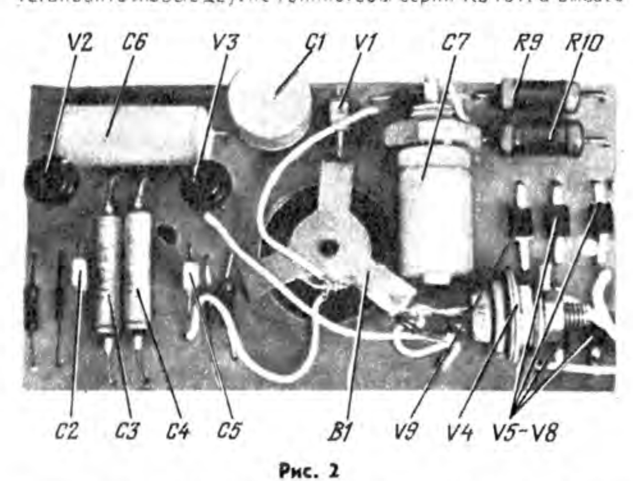


Рис. 2

тринисторов КУ202К — КУ202Л — КУ202Н. Диоды КД105Б можно заменить на Д226Б. Если мощность лампы *H1* (или другой нагрузки) превышает 100 Вт, следует установить более мощные диоды *V5—V8* (например, Д246—Д248). При мощности нагрузки от 300 до 1000 Вт эти диоды, а также тринистор *V4* нужно установить на радиатор.

Расположение деталей на плате (она может быть печатной) показано на рис. 2. Плата закреплена в корпусе от карманного приемника (см. заставку).

Налаживание автомата заключается в подборе резисторов *R2* и *R4* под заданную чувствительность. При уменьшении сопротивлений этих резисторов чувствительность автомата возрастает. Как показала практика, точным подбором указанных резисторов можно добиться очень высокой чувствительности, но ее следует подобрать такой (на время настройки резисторы можно заменить переменным сопротивлением по 15 кОм), при которой автомат будет срабатывать только от хлопков в ладоши и не будет реагировать на довольно громкий звук телевизора, радиоприемника или другого подобного устройства.

г. Первоуральск Свердловской обл.



НАСТОЛЬНАЯ КНИГА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Более четверти века назад на прилавках магазинов впервые появился «Словарь радиолюбителя», составленный известным популяризатором радиотехнических знаний, крупным советским ученым в области теории колебаний, физики и радиоастрономии С. Э. Хайкиным. И с тех пор Словарь стал настольной книгой не только начинающих, но и опытных радиолюбителей.

В этом году вышло пятое переработанное и дополненное издание Словаря*. Как и предыдущие издания, оно, несомненно, поможет радиолюбителям пополнить свои знания во многих областях радиоэлектроники. Читатель найдет здесь разъяснение многих терминов, которые нередко встречаются в научно-технической и научно-популярной литературе по радиотехнике, электронике и смежным областям (автоматика, кибернетика, вычислительная техника и т. д.).

И тем не менее читатель вряд ли останется полностью удовлетворенным новым изданием. К примеру, в рецензируемой книге радиолюбитель не найдет рассказа о тюнере, стереодекодере, видеомагнитофоне, кассетном магнитофоне, электромеханическом фильтре, селекторе телевизионных каналов и т. п. Практически отсутствует терминология по блокам и компонентам цветных телевизоров. Вместе с тем из предыдущих изданий перенесено немало устаревших и не представляющих практического интереса терминов, в большинстве случаев. Словарь проиллюстрирован схемами на лампах, хотя давно уже в любительской практике используются транзисторы и интегральные микросхемы.

Встречаются в Словаре и неточности. Так, например, вместо термина «коэффициент передачи тока транзистора» приведен «коэффициент усиления по току транзистора». Не соответствует действительности утверждение, что для квадрафонической передачи необходимы четыре канала связи. Термину «Громкоговоритель» следовало бы дать современное, установленное ГОСТом определение, а термин «Громкоговорящий агрегат» исключить.

В подобных изданиях справочного характера для радиолюбителей ощущается большая потребность, и поэтому хотелось бы пожелать, чтобы при подготовке следующего, шестого издания «Словаря радиолюбителя» были учтены отмеченные здесь недостатки.

М. РОМАНОВ

г. Москва

* Словарь радиолюбителя. Под ред. Л. Н. Крайзмера и В. П. Сочивко, 5-е изд., перераб. и доп. — Л., Энергия, Ленинградское отд-ние, 1979. 400 с., ил. (Массовая радиобиблиотека; вып. 996).



Без слов...
Рис. Г. Тоцкого (г. Кустанай)

РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ

АНКЕТА ЖУРНАЛА РАДИО

Уважаемые читатели!

В своих письмах Вы нередко высказываете мнение о тематике журнала, об опубликованных на его страницах материалах. Ваши предложения, замечания и советы помогают нам делать журнал более интересным, полнее удовлетворять Ваши запросы.

Вот и сейчас, публикуя эту анкету, мы надеемся на Ваше активное участие в ней. Ваши ответы позволят нам внести соответствующие коррективы в планы редакции, улучшить содержание журнала и его оформление.

Разумеется, Вы можете не ограничиваться рамками анкеты, дополнить ее письмом с пожеланиями, предложениями и советами редакции по вопросам, не вошедшим в анкету. В своем письме Вы можете также пояснить, почему именно Вы ответили «да» или «нет» на поставленные вопросы.

Итак, наши вопросы.

1. Ваш возраст (здесь и далее подчеркнуть)?
— до 18 лет;
— 18—30 лет;
— свыше 30 лет.

2. Ваш радиолюбительский стаж?
— менее трех лет;
— от трех до десяти лет;
— свыше десяти лет.

3. Сколько лет Вы являетесь читателем журнала?
— менее трех лет;
— от трех до десяти лет;
— свыше десяти лет.

4. Ваша профессия или род занятий?

5. Где Вы занимаетесь радиолюбительством?
— в кружке (клубе);
— только дома.

6. Какие из перечисленных ниже рубрик и разделов журнала Вы читаете постоянно?
— в первичных организациях ДОСААФ;
— учебным организациям ДОСААФ;
— горизонты науки;
— идеи и проекты;
— радиоспорт;
— спортивная аппаратура;
— для народного хозяйства;
— цифровая техника;
— телевидение;
— радиоприем;
— звуковоспроизведение;
— магнитная запись;
— радиолюбителю-конструктору;
— цветомузыка;

— электронная музыка;
— измерения;
— источники питания;
— «Радио» — начинающим;
— за рубежом;
— справочный листок;
— технологические советы;
— обмен опытом;
— наша консультация.

7. Удовлетворяет ли Вас литературное изложение материала?
— да;
— нет.

8. Удовлетворяет ли Вас в целом оформление журнала?
— да;
— нет.

9. Достаточно ли четко и доходчиво излагается материал?
— да;
— нет.

10. Удовлетворяет ли Вас раздел «Наша консультация»?
— да;
— нет.

11. Помогают ли Вам в организации учебного процесса и проведении занятий матераилы, публикуемые под рубрикой «Учебным организациям ДОСААФ»?
— да;
— нет.

12. Используете ли Вы в политико-воспитательной работе среди курсантов РТШ, радиоспортсменов и радиолюбителей-конструкторов статьи, публикуемые под рубриками «Дорогами героев», «Так служат воспитанники ДОСААФ», материалы об успехах советской науки и техники, по истории отечественной радиоэлектроники и т. п.?
— да;
— нет.

Редакция просит Вас также сообщить:

Какие из описанных за последние два-три года конструкций Вы повторили?

____

Статьи на какие темы, описания каких конструкций Вы хотели бы прочитать в журнале в 1980 году?

____

Заполненную анкету с пометкой на конверте «Анкета» просим до 1 ноября с. г. выслать по адресу: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26, редакция журнала «Радио».

Заранее благодарим Вас!

РЕДАКЦИЯ

УЗЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Е. СТРОГАНОВ

Нередко в электронных часах время задается частотой напряжения питающей сети. Ход часов в этом случае не точен и поэтому их показания приходится довольно часто корректировать. Автоматически точное время может установить синхронизатор, срабатывающий по сигналам точного времени, передаваемым по радио. Однако в этом случае часы значительно усложняются.

Точное время устанавливают и вручную. При таком способе за несколько минут до подачи сигналов поверки времени сначала отключают датчик времени и на табло устанавливают показания единиц и десятков часов, соответствующие времени поверки. После прихода шестого сигнала точного времени подключают датчик времени.

Один из вариантов схемы электронных часов с ручной установкой времени показан на рис. 1. На нем изображены только счетчики единиц и десятков часов.

На элементах *D1.1* и *D1.2* собран мультивибратор, вырабатывающий импульсы с частотой следования около 1,5 Гц. В указанном на схеме положении кнопки *S1* на одном из входов элемента *D1.2* присутствует уровень 0, и мультивибратор не работает. При этом на выходе элемента *D1.2* будет уровень 1, который разрешает прохождение импульсов через элемент *D1.3*. Поступающие с предшествующих счетчиков импульсы напряжения с периодом 1 ч через элемент *D1.3* воздействуют на счетчик единиц часов *D2*.

Кнопка *S1* служит для установки требуемых показаний на индикаторном табло электронных часов. При работе часов конденсатор *C2* заряжен до напряжения источника питания. Если нажать на кнопку *S1*, то в первый момент на входы элемента *D4.1* будет подан уровень 1, вызывающий на его выходе уровень 0, а на выходе элемента *D4.3* — уровень 1. Последний устанавливает все счетчики часов в нулевое состояние. Затем конденсатор *C2* разряжается через резистор *R5* и элемент *D4.1*. Когда напряжение на конденсаторе *C2* достигает уровня переключения элемента *D4.1*, на его выходе формируется уровень 1, который остается и после отпускания кнопки *S1*.

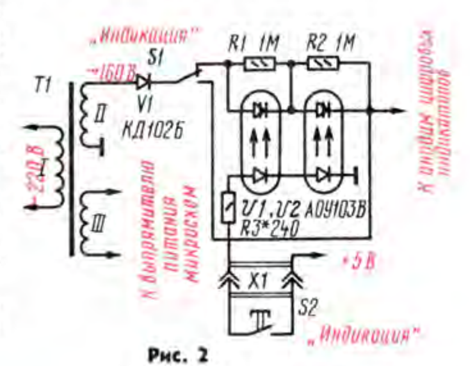


Рис. 2

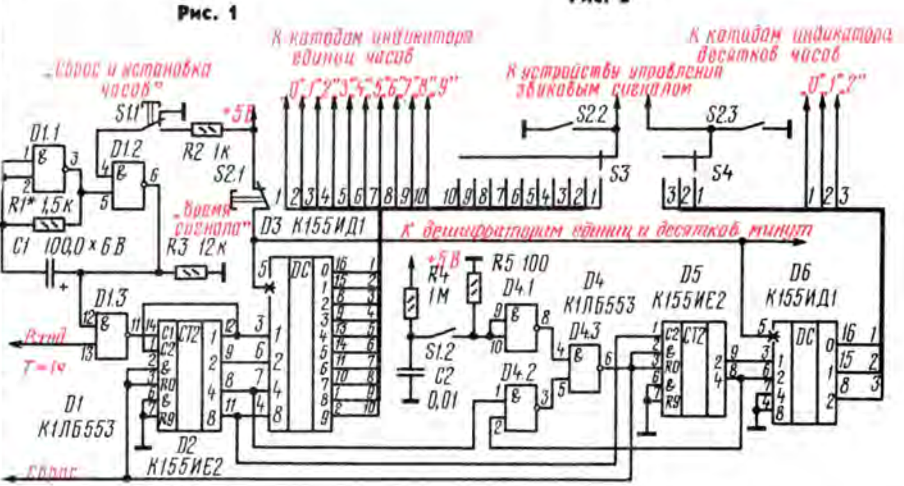


Рис. 1

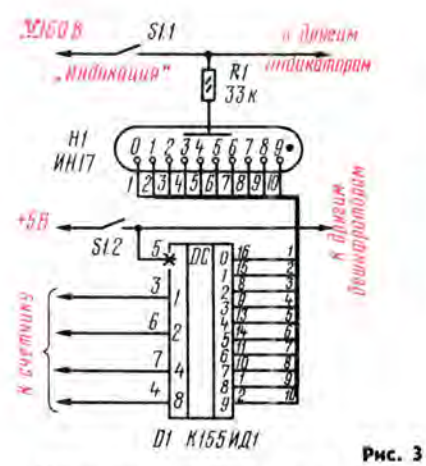


Рис. 3

Кроме того, при нажатии на кнопку *S1* на вход *4* элемента *D1.2* поступит уровень 1 и начнет работать мультивибратор. Формируемые им импульсы через элемент *D1.3* будут проходить на счетчики единиц и десятков часов, устанавливая их в необходимое состояние. При достижении его кнопку *S1* отпускают. Подбирая резистор *R1*, добиваются необходимой частоты генерации мультивибратора. Резистор *R3* служит для более полного разряда конденсатора *C1*. При отсутствии резистора мультивибратор генерирует импульсы, амплитуда которых недостаточна для управления элементом *D1.3*.

Для уменьшения погрешности установки времени прерывать работу датчика времени следует там, где частота следования импульсов не меньше 1 Гц.

В электронных часах для задания времени включения звукового сигнала обычно используют переключатели, в определенных положениях которых выгравированы соответствующие цифры. Гораздо удобнее получать цифровое изображение положений переключателей теми же индикаторами, которыми индицируется текущее время. Способ их подключения показан на том же рис. 1. При нажатии на кнопку *S2* контакты *S2.1* разрывают цепь питания дешифраторов *D3* и *D6*, а контакты *S2.2* и *S2.3* соединяют с общим проводом подвижные контакты переключателей *S3* и *S4*, которые служат для установки времени включения звукового сигнала. В результате будут соединены с общим проводом катоды цифровых индикаторов, соответствующие положениям переключателей *S3* и *S4*. На индикаторах высвечивается установленное время. После отпускания кнопки *S2* индикаторы показывают текущее время. Число контактов кнопки *S2* определяется числом переключателей и индикаторов. Для того чтобы звуковой сигнал не звучал во время набора его времени включения и в другое не нужное время, питание генератора звукового сигнала выключают предусмотренным для этого выключателем.

По аналогичной схеме выполняются и цепи задания времени для счетчиков минут и десятков минут.

После достижения 24 часов необходимо все счетчики установить в нулевое состояние. Для этого включен элемент *D4.2*. Уровень 1 одновременно на выходах *4* счетчиков единиц *D2* и десятков *D5* часов возникает в указанное время, и на выходе этого элемента формируется уровень 0, который инвертируется элементом *D4.3*.

Для увеличения срока службы газоразрядных индикаторов рекомендуется их питать пульсирующим напряжением. Это можно сделать, например, по схеме, приведенной на рис. 2. При необходимости питание индикаторов может быть вообще выключено выключателем *S1* (это положение показано на схеме), что также увеличивает срок службы индикаторов. Индикацию

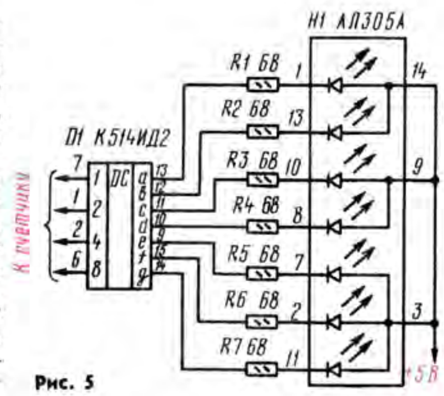


Рис. 5

можно также включить и дистанционно через динисторы оптронов *U1* и *U2*. Последовательное включение двух динисторов оптронов использовано потому, что амплитуда питающего напряжения превышает допустимое прямое напряжение (200 В) динисторов. Для выравнивания напряжений на динисторах служат резисторы *R1* и *R2*. При нажатии на кнопку *S2* дистанционного управления через светодиоды оптронов *U1* и *U2* протекает ток. В результате динисторы оптронов открываются и напряжение питания поступает на цифровые индикаторы, вызывая их свечение.

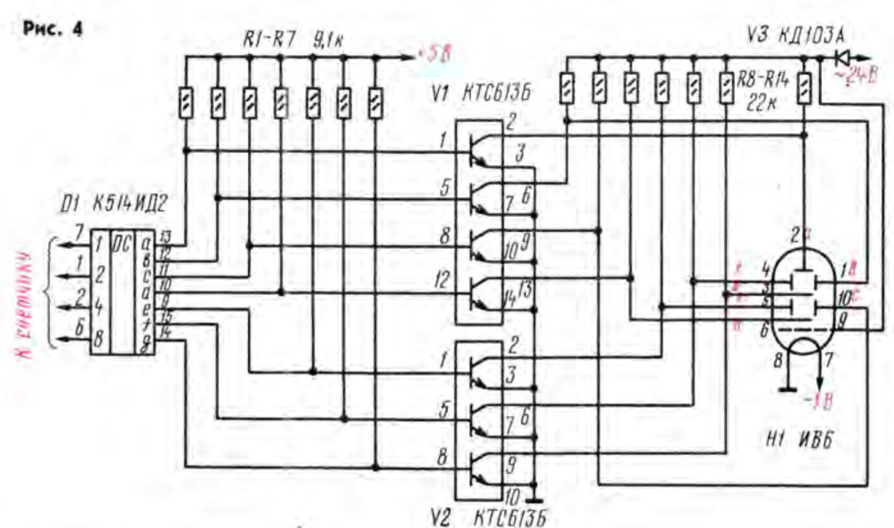
К электронным часам можно подключить дополнительное табло. Для уменьшения числа соединительных проводов индикаторы включают по схеме, изображенной на рис. 3. В табло располагают дешифраторы и цифровые индикаторы. При индицировании минут и часов необходимы 16 соединительных проводов, заключенных в общую экранирующую оболочку.

Вместо газоразрядных индикаторов в часах можно также использовать и светодиодные индикаторы АЛ113, АЛ305 с дешифраторами К514ИД2. Схема включения их показана на рис. 4. Подбирая резисторы *R1—R7*, добиваются необходимой яркости свечения индикаторов.

Вакуумные люминесцентные индикаторы ИВ6 можно включить по схеме, приведенной на рис. 5. Каждому состоянию счетчика, к которому подключен дешифратор *D1*, соответствуют вполне определенные уровни на его выходах. Уровни 0 на выходах дешифратора закрывают соответствующие транзисторы микросхем *V1* и *V2*, что приводит к свечению необходимых сегментов индикатора *H1*, образующих цифру. Остальные транзисторы микросхем *V1* и *V2* открыты, и соединенные с коллекторами этих транзисторов сегменты погашены. Цепь накала индикаторов питают либо от отдельной обмотки трансформатора питания, либо через гасящий резистор от источника питания сегментов ~24 В.

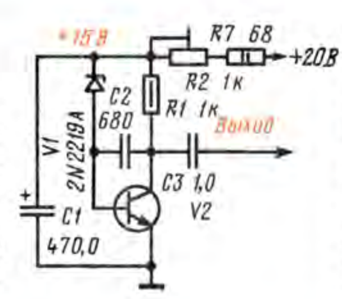
г. Москва

Рис. 4



ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР БЕЛОГО ШУМА

Генераторы белого шума применяют в электромузыкальных устройствах, а также при имитации различных звуковых эффектов (шума ветра и морского прибоя, шелеста листьев и травы). На рисунке приведена принципиальная схема простого генератора шума. Источником напряжения шума служит стабилитрон *V2*, включенный в цепь смещения базы кремниевого транзистора *V1*. От величины тока через стабилитрон зависит уровень выходного сигнала. Его регулируют переменным резистором *R2*. Конденсатор *C2* создает отрицательную обратную связь, ограничивающую полосу частот генерируемого шума. Конденсатор *C1* устраняет влияние различных низкочастотных наводок, обусловленных пульсацией напряжения питания при работе от выпрямителя. Он влияет на спектр шума генератора в области нижних частот.



Эффективное напряжение шума в полосе частот вплоть до 1 МГц — 1 В.

«Wireless World» (Великобритания), 1978, № 5

Примечание редакции. Транзистор *V1* может быть КТ602А или КТ605А, стабилитрон *V2* — Д814Г.

ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ГАРМОНИК

При измерении коэффициента гармоник усилителей НЧ используют ламповый или транзисторный вольтметр переменного напряжения, подключаемый к выходу исследуемого усилителя НЧ через фильтр, подавляющий основную частоту сигнала и пропускающий ее высшие гармоники.

Обычно измерения производятся на частоте 1 кГц с помощью фильтра, выполненного по схеме двойного Т-образного моста. Для таких фильтров трудно получить глубокое подавление основной частоты сигнала, если номиналы резисторов и конденсаторов подобраны с точностью хуже, чем ±1 %, что в любительских условиях сделать очень трудно. Вследствие этого затруднено измерение коэффициента гармоник ниже 0,1 %.

На рис. 1 приведена принципиальная схема относительно простого фильтра для выделения высших гармоник основной частоты сигнала, равной 1000 Гц ±3 %, вплоть до двенадцатой гармоники, при использовании конденсаторов и резисторов с разбросом параметров в пределах ±2...5 %. При этом возможно достоверное измерение коэффициента гармоник выше 0,05 %. Это улучшение характеристик стало возможным за счет добавления к Т-образному мосту корректирующей цепи, состоящей из конденсатора *C4*, резистора *R5* и катушки индуктивности *L1*.

За счет указанного усовершенствования удалось дополнительно ослабить выходное напряжение основной частоты сигнала примерно на 10 дБ и тем самым избежать необходимости очень тщательного подбора номиналов деталей. Катушка индуктивности *L1* имеет индуктивность 380 мГ.

Милливольтметр, используемый с этим фильтром, должен иметь входное сопротивление не менее 1 МОм, а входную емкость — не более 50 пФ.

При измерении коэффициента гармоник высококачественных усилителей НЧ требуются генераторы НЧ, у которых собственный коэффициент гармоник исчисляется сотыми долями процента. Однако радиолюбители обычно используют в своих измерениях генераторы НЧ с относительно невысокими характеристиками (коэффициент гармоник — 0,5...2,0 %).

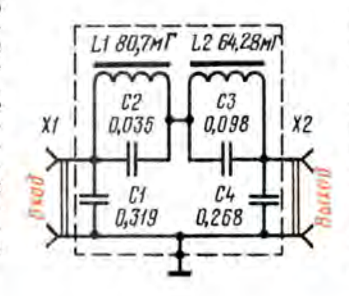


Рис. 2

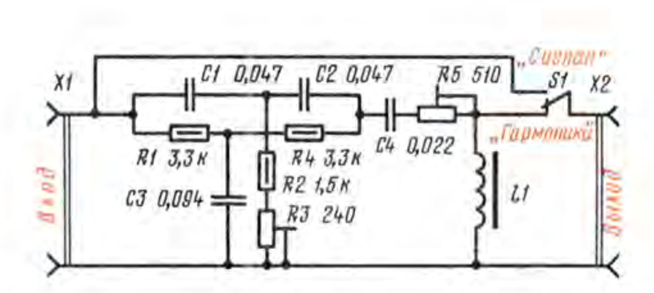


Рис. 1

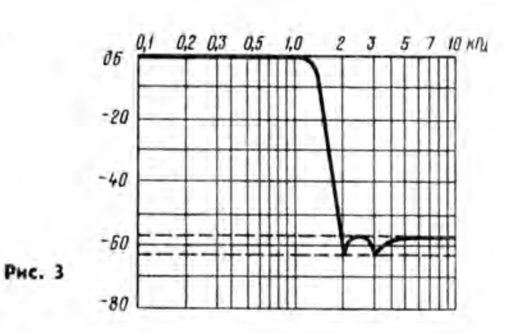


Рис. 3

На рис. 2 приведена принципиальная схема фильтра, с помощью которого можно уменьшить уровень второй и третьей гармоник основной частоты 1000 Гц на выходе любого измерительного генератора НЧ примерно на 65 дБ, а более высоких — на 50 дБ. Используя такой фильтр, можно получить источник сигнала с коэффициентом гармоник 0,001...0,002%.

Резонансные частоты контуров *L1C1* и *L2C3* составляют соответственно 2 и 3 кГц. Входное и выходное сопротивления фильтра — 600 Ом. Его амплитудно-частотная характеристика приведена на рис. 3. Для изготовления катушек индуктивности можно использовать кольцевые сердечники из феррита с начальной магнитной проницаемостью 600 и внешним диаметром 35 мм. Катушка *L1* содержит 253 витка, *L2* — 226 витков провода в эмалевой изоляции диаметром 0,2 мм.

«Wireless World» (Великобритания), 1978, № 6 и 10



ИМПУЛЬСНЫЕ ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Импульсные газоразрядные источники высокоинтенсивного оптического излучения предназначены для получения световых импульсов большой яркости (до 10^{11} кд/м², с пиковой силой света до 600 ккд). Они имеют высокий, до 50%, КПД и малую, до 10^{-7} с, длительность импульса. Частота следования импульсов света может достигать 100...150 кГц.

Газоразрядная лампа состоит из оптически прозрачного баллона и герметично соединенных с ним электродов, служащих для подачи на лампу рабочих напряжений. Баллоны изготавливают из обычного электровакуумного или из высокотемпературного кварцевого стекла. Электроды выполняют из тугоплавких материалов (вольфрам с присадкой бария, тория и др.).

Кроме двух основных электродов, лампа содержит еще один или несколько управляющих электродов, предназначенных для создания начальной ионизации наполняющего лампу газа, что обеспечивает разряд через промежуток между основными электродами лампы. Управляющие электроды могут находиться внутри баллона или на его внешней стенке.

Трубчатая лампа, если ее катод и анод различной конструкции, имеет соответствующую пометку о полярности. Поверхность катода должна обеспечивать минимальную работу выхода электронов для снижения напряжения зажигания и увеличения долговечности лампы, анод же — высокую эрозионную устойчивость.

Баллон импульсной газоразрядной лампы наполнен

СШ-12

Рис. 1

СШ-20

Рис. 2

ИСШ-4-1

Рис. 5

ИШП-1

Рис. 6

Рис. 3

СШ-500

Рис. 4

ИСШ-4

Рис. 7

ИФК-75-1

Рис. 8

ИФК-120

инертным газом, обычно ксеноном, обеспечивающим наибольшую светоотдачу. Иногда лампу заполняют другим газом или смесью газов, что позволяет изменять цвет свечения.

Общий вид, примерные габариты, установочные и при-

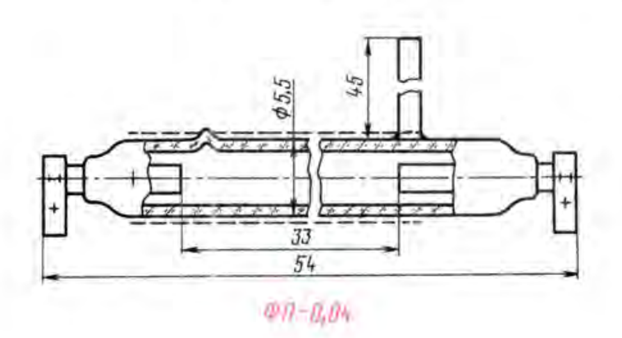


Рис. 9

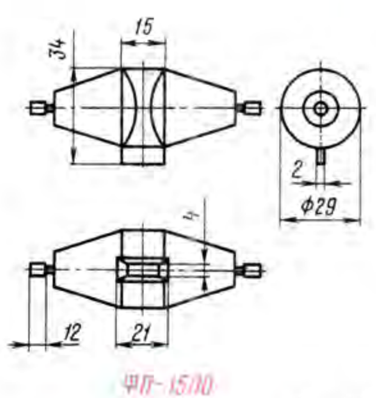


Рис. 10

Таблица 1

Тип лампы	Средняя мощность, Вт	Рабочее напряжение, В	Средняя сила света, кд	Долговечность, количество импульсов	Напряжение зажигания, кВ
СШ-12	12	800	—	10^6	10
СШ-20	20	900	8	$4,5 \cdot 10^6$	6
СШ-500	500	1000	400	$7 \cdot 10^3$	28*
ИСШ-4	4	650	1,4	$3,6 \cdot 10^7$	5
ИСШ-4-1	5	800	2	$1,26 \cdot 10^7$	5
ИШО-1	7	800	5	$1,8 \cdot 10^8$	3
ИФК-75-1	50	700	120	10^6	15
ИФК-120	12	300	—	10^4	10
ФП-0,04	36	300	—	$2 \cdot 10^3$	5
ФП-1500	1500	8000	1000	$3 \cdot 10^3$	15

Примечание: * Поджиг последовательный.

соединительные размеры некоторых типов импульсных газоразрядных ламп приведены на рис. 1—10.

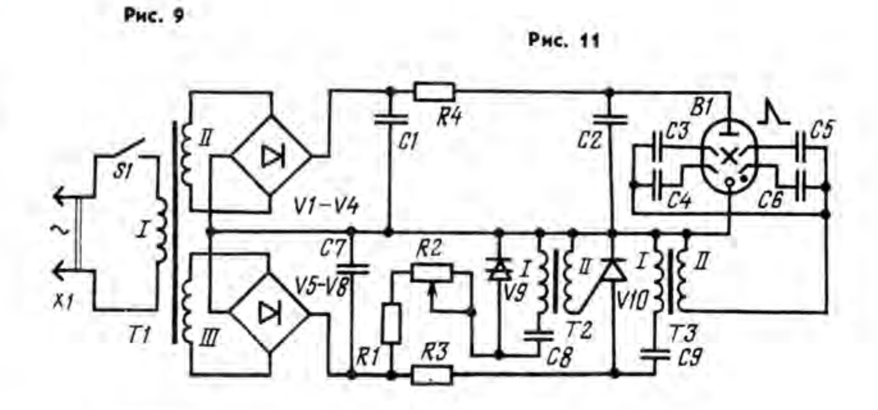
Основные характеристики некоторых импульсных газоразрядных ламп, выпускаемых отечественной промышленностью, приведены в табл. 1, а цоколевка — в табл. 2.

Один из вариантов схемы включения газоразрядной импульсной лампы изображен на рис. 11. Повышенное напряжение сети выпрямляется диодным мостом *V1—V4* и заряжает накопительный конденсатор *C2*. Напряжение с этого конденсатора всегда подано на рабочие электроды (анод — катод) импульсной газоразрядной лампы *B1*.

Таблица 2

Тип лампы №№ штырьков	ИСШ-4, ИСШ-4-1	ИШО-1	СШ-12	СШ-20
1	Электрод зажигания	Электрод зажигания	Электрод зажигания	Электрод зажигания
2	Электрод зажигания	Не подключать	Электрод зажигания	Электрод зажигания
3	Электрод зажигания	Не подключать	Не подключать	Анод
4	Анод	Анод	Анод	Анод
5	Не подключать	Не подключать	Анод	Не подключать
6	Электрод зажигания	Не подключать	Электрод зажигания	Не подключать
7	Электрод зажигания	Электрод зажигания	Электрод зажигания	Разрядник
8	Разрядник	Не подключать	Катод	Катод
9	Катод	Катод	Катод	Катод

Рис. 11



Устройство поджига состоит из релаксационного генератора на динисторе *V9*, электронного ключа на тринисторе *V10* и импульсного трансформатора *T3*. Напряжение питания устройства поджига, поступающее с обмотки *III* трансформатора *T1*, выпрямляется диодным мостом *V5—V8*. Релаксационный генератор обеспечивает периодическое открывание тринистора *V10* импульсами, поступающими со вторичной обмотки трансформатора *T2*. При открытом тринисторе *V10* конденсатор *C9* разряжается через первичную обмотку импульсного трансформатора *T3*. Во вторичной обмотке этого трансформатора образуется высоковольтный импульс, который подается через конденсаторы *C3—C6* на поджигающие электроды лампы *B1*. При поступлении высоковольтного импульса газ в лампе ионизируется и происходит разряд между основными электродами лампы.

Релаксационный генератор и электронный ключ можно заменить механическим контактом в цепи первичной обмотки трансформатора *T3*. При замыкании этого контакта конденсатор *C9* разряжается на первичную обмотку *T3*, и во вторичной обмотке возникает высоковольтный поджигающий импульс.

Импульсные газоразрядные лампы применяют в стробоскопах, светолокации, скоростной фото- и кинематографии, метрологии, светосигнализации и фотополиграфии, системах управления.

Б. ЛУЦЕТ, Е. КОПЫЛОВ

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Одновременно с появлением многослойных печатных плат возникла проблема: как надежно соединить между собой отдельные плоскости печатного монтажа? С этой целью был разработан метод гальванического образования контактных гильз в отверстиях печатной платы. Однако из-за высокой стоимости и сложности технологического процесса он не нашел широкого применения.

Сравнительно недавно в ГДР был предложен принципиально новый метод создания контактов между проводящими дорожками на противоположных сторонах печатной платы. Основан этот метод на явлении капиллярности. В данном случае жидкостью является расплавленный припой, а трубкой — пустотелый стержень слегка конической формы (рис. 1).

Стержень *1* имеет головку *2* и перекладину *3* в его основании. Материалом для изготовления стержня служит обычный луженый провод. Приведенные

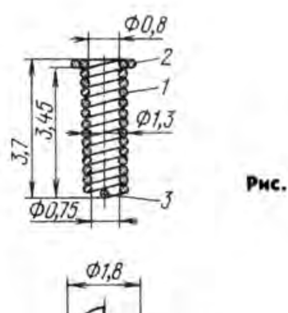


Рис. 1

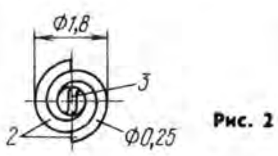
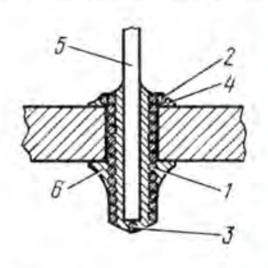


Рис. 2

на рисунке установочные размеры контакта выбраны для толщины платы 1,5 мм.

В процессе пайки жидкий припой между стенками стержня и выводом *5* детали поднимается с нижней стороны печатной платы на верхнюю, образуя надежный контакт (рис. 2).

Особенность процесса состоит в том, что головка элемента не позволяет расплываться припою в точке соединения *4* с печатным проводником, и тем самым практически полностью устраняется возможность образования перемычек между двумя соседними дорожками платы. Поэтому расстояние между ними можно без риска сократить до минимума, еще более повысив плотность монтажа.



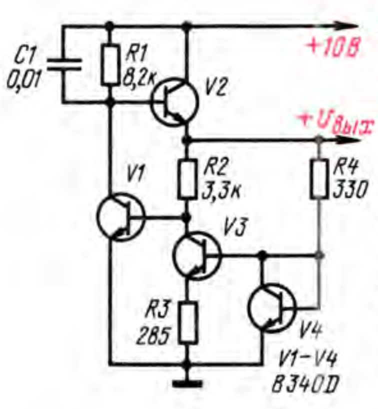
Другим эксплуатационным удобством является наличие ограничительной перекладины *3*. Она необходима для упора вывода *5* компонента, устанавливаемого в проходной контакт.

Процесс изготовления печатных плат с использованием проходных контактов капиллярного типа легко автоматизируется.

«Radio, fernsehen, elektronik» *(ГДР), 1979, № 3*

ЭЛЕМЕНТ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Стабильность эталонных напряжений при изменении температуры окружающей среды часто является основным условием для нормальной работы многих электронных устройств. Неплохие результаты при создании высокоточных источников опорного напряжения можно получить, применив для этих целей интегральную транзисторную сборку. Транзисторная микросборка позволяет наиболее просто выполнить условие теплового равновесия всех активных элементов источника опорного напряжения, поскольку все транзисторы сборки изготовлены на одном кристалле и в широком диапазоне рабочих температур сохраняют идентичность своих параметров.



На рисунке приведена схема термокомпенсированного источника опорного напряжения, выполненного на интегральной транзисторной сборке. Обычные схемы термостабилизации рабочей точки при помощи цепи ООС с коллектора на базу транзистора не позволяют получить ТКН опорных источников лучше — 10^{-3}%/°С.

Для получения ТКН, близких к нулю, предложена схема, изображенная на рисунке. Генератор стабильного тока образован транзисторами *V3* и *V4*, причем он использован в качестве термокомпенсирующего элемента в цепи смещения транзистора *V3*. Напряжение на коллекторе *V3* является также напряжением смещения транзистора *V1* и обладает положительным ТКН. При оптимальном подборе номиналов резисторов суммарный ТКН обоих каскадов будет близок к нулю.

Такое решение проблемы температурной стабильности источника опорного напряжения имеет недостаток: увеличивается внутреннее дифференциальное сопротивление источника и поэтому на выходе, как правило, включают дополнительный эмиттерный повторитель. Здесь он выполнен на транзисторе *V2*. Рассмотренный источник опорного напряжения обеспечивает выходное напряжение 1,3 В при выходном сопротивлении менее 1 Ом. Ток нагрузки — не более 5 мА.

«Radio, fernsehen, elektronik» *(ГДР), 1979, № 2*

Примечание редакции. Микросборку B340D можно заменить отечественными 1ММ6.0, К125НТ1, К2НТ171—К2НТ173.



ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЕРЕВОДЧИК. По сообщению агенства «Франс Пресс» в США начали выпускать карманные компьютеры, снабженные клавиатурой и экраном, позволяющие переводить английские слова на французский, немецкий и другие языки. Эти слова (их число может достигать 3000) введены в запоминающее устройство компьютера, а перевод хранится в сменной кассете.

Работать с электронным переводчиком очень просто. Слова с помощью клавиатуры вводят в компьютер, а их перевод высвечивается на экране.

•

ТЕЛЕВИЗОР НА «ЗАМКЕ» Инженеры Рой и Джоан Робсоны (США) на базе микропроцессора сконструировали программирующее устройство для обычного телевизора. С помощью такого устройства составляется программа просмотра передач на неделю вперед.

Посредством клавиатуры в запоминающее устройство вводятся номер канала, дата, время и продолжительность передачи, которую намечено увидеть. Устройство подключают к антенному вводу телевизора, после чего становится возможным принимать лишь те передачи, которые запрограммированы. Изменить программу можно только с помощью специального ключа. Считают, что такое устройство поможет уберечь детей от просмотра передач, оказывающих дурное влияние на их неокрепшую психику.

•

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОРГАН. С каждым годом расширяется область применения микропроцессоров. Они используются не только в автоматизированных промышленных установках, в бытовой аппаратуре, но и постепенно проникают в игрушки. Так, например, одна из американских фирм разработала детский электронный орган, основная часть которого — микропроцессор. В его память заложено несколько мелодий. Юному музыканту не составит труда воспроизвести любую из них. Микропроцессор, управляя индикаторными лампочками, расположенными над клавиатурой, подсказывает исполнителю, на какую из клавиш нужно нажать в данный момент.





НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

В. ШАТОХИН, В. ВАСИЛЬЕВ, А. СУХОВ

Что нужно сделать, чтобы к выпрямителю на ТВК («Радио», 1977, № 8, с. 52) подключить транзисторный стабилизатор напряжения («Радио», 1977, № 10, с. 53), рассчитанный на плавное изменение выходного напряжения в пределах 5...20 В?

На рис. 1 приведена принципиальная схема простого выпрямителя на основе трансформатора ТВК-110 Л1 и транзисторного стабилизатора напряжения, выходное напряжение которого можно регулировать в пределах

Рис. 1

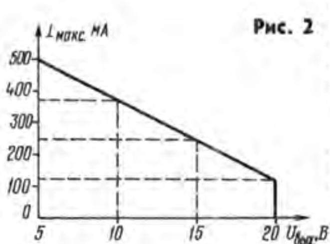


Рис. 2

5...20 В. При этом максимальное значение тока нагрузки может достигать 125...500 мА в зависимости от величины выходного напряжения (рис. 2).

Плавная регулировка выходного напряжения осуществляется переменным резистором *R4* типа СП или СП-3-4в группы А. В верхнем (по схеме) положении подвижного контакта резистора *R4* выходное напряжение минимально (около 5 В), в верхнем — максимально (несколько более 20 В).

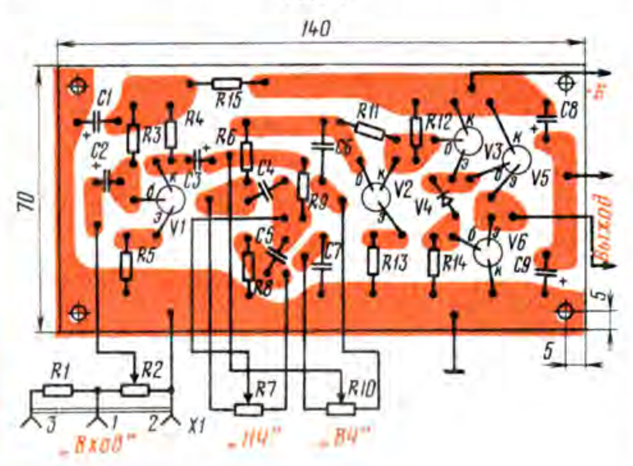
В блоке питания в качестве *V1...V4* можно использовать диоды Д226 или Д229 с любыми буквенными индексами, *V5* — транзисторы П213Б, П214Г, П215 и *V6* — транзисторы МП25Б, ГТ402Б, МП21А. Конденсатор *C1* типа К50-3 или К50-6, постоянные резисторы — МЛТ-0,5 или МЛТ-1. Предохранитель в цепи сетевой обмотки трансформатора — на 0,5 А.

В описании предварительного усилителя («Радио», 1978, № 7, с. 62) для УНЧ сельского радиолюбителя («Радио», 1978, № 1, с. 54) указывалось, что конструктивно усилитель можно выполнить на отдельной печатной плате. А какова схема печатной платы и как на ней размещены детали усилителя?

Схема печатной платы предварительного усилителя для УНЧ сельского радиолюбителя и размещение деталей на ней показаны на рис. 3. Плата выполнена из одностороннего фольгированного гетинакса толщиной 0,7...1,5 мм размерами 70×140 мм. Токопроводящие проводники на схеме показаны цветом. На плате высверлено 4 отверстия диаметром 4 мм для крепления и 69 отверстий диаметром 0,8 мм под выводы деталей усилителя.

Разъем *X1* — СГ-3, электролитические конденсаторы — К50-6. Сопротивление постоянного резистора *R1* может быть в пределах 100...200 кОм. Гнездо разъема *X1*, переменные резисторы *R2*, *R7* и *R10* можно установить на лицевой панели корпуса предварительного или основного усилителя.

Рис. 3



А. Сухов. Сенсорный переключатель для звуковоспроизводящей аппаратуры.— «Радио», 1978, № 6, с. 44.

Как устранить ложное срабатывание переключателя при касании проводов питания или провода, к которому подключены выводы конденсаторов *C4*, *C7*, *C10*, *C13*, *C16*?

Чтобы устранить ложное срабатывание переключателя при касании проводов питания или общего провода, необходимо улучшить развязку цепей питания по высокой частоте. Для этого бывает достаточно подключить к проводам питания, проходящим в непосредственной близости от генератора ВЧ, 1—2 развязывающих конденсатора емкостью 0,033...0,1 мкФ.

Ложные срабатывания переключателя при касании провода, к которому подключены нижние (по схеме) выводы указанных конденсаторов, свидетельствуют о неправильном режиме работы генератора ВЧ (уменьшение амплитуды колебаний или срыв генерации при включении нагрузки). Для устранения этого явления необходимо подобрать сопротивление резистора *R3*. Генератор ВЧ желательно заключить в экран.

Что представляют собой сенсорные контакты *E1—E5*?

E1—E5 — это обычные металлические контакты произвольной конфигурации. Емкость такого контакта относительно общего провода устройства не должна превышать 3...5 пФ.

Почему при касании сенсорных контактов происходит двойное срабатывание реле *K1*?

Двойное срабатывание реле *K1* может иметь место при относительно высоком сопротивлении источника питания по переменной составляющей. Чтобы исключить произвольное срабатывание реле, нужно попробовать зашунтировать источник питания конденсатором емкостью 200...500 мкФ.

В. Шатохин. Механизм проигрывателя - полуавтомата. — «Радио», 1977, № 10, с. 34.

Какой другой электродвигатель можно применить вместо ДПМ-25-Н1?

ДПМ-25-Н1 можно заменить практически любым электродвигателем постоянного тока с малым уровнем акустического шума. В конструкции автором были опробованы двигатели ДКС-8, ДКМ-1, ДРВ-0,1. Однако при замене двигателя потребуется заново подобрать передаточное число редуктора и сопротивление резистора *R1*.

От какого источника питается это устройство?

Питать устройство можно от любого блока питания, рассчитанного на ток 1...1,5 А.

Какова скорость вращения шкива 23?

Скорость вращения шкива *23* 1/6 об/с.

Можно ли установить данное устройство на II ЭПУ-62СП?

Устройство можно использовать как в II ЭПУ-62СП, так и в других ЭПУ. Для этого вместо панели *33* необходимо изготовить несущую панель из текстолита толщиной 4...5 мм и, демонтировав микролифт ЭПУ и органы его управления, укрепить эту панель с установленным на ней двигателем, редуктором и шкивом *23* под панелью ЭПУ. При этом нужно будет изменить внутренний диаметр детали *20* по диаметру оси тонарма ЭПУ и удлинить шток микролифта ЭПУ. В зависимости от расстояния от оси *17* до штока *13* может потребоваться изменение диаметра детали *1*. В целом переделка сводится лишь к коррекции линейных размеров деталей.

В июле 1979 г. в редакцию поступило 1159 писем



АКСЕЛЬ ИВАНОВИЧ БЕРГ

Советская наука понесла тяжелую утрату. На 86-м году жизни скончался выдающийся ученый и организатор науки, коммунист, Герой Социалистического Труда, адмирал-инженер в отставке, академик **Аксель Иванович Берг.**

Многогранен, беспокоен, поучителен был жизненный и творческий путь ученого. Вся его практическая деятельность, которой были отданы 65 лет жизни, является примером беззаветного служения Родине. Неугасаемый жар сердца, постоянный поиск, натиск и борьба — вот качества, характеризовавшие Акселя Ивановича как человека.

Молодые годы А. И. Берга были связаны со службой в военно-морском флоте. Начав свой путь гардемарином в 1914 году, он затем в качестве штурмана подводной лодки участвовал в боевых действиях на Балтике в первую мировую войну. Три с лишним года флотской службы явились хорошей закалкой для молодого морского офицера.

После Великой Октябрьской социалистической революции Аксель Иванович без колебаний и раздумий встал в ряды защитников молодого советского государства. В годы гражданской войны он командовал подводной лодкой красного Балтийского флота. Именно на флоте начали формироваться научные интересы А. И. Берга. Здесь он впервые проявил свои способности крупного организатора.

В конце 1922 года перед Акселем Ивановичем открылись двери Военно-морской академии. Во время пребывания в ней он написал свои первые научные труды: «Общая теория радиотехники» и «Катодные лампы», а также выполнил ряд исследований в области электронных приборов.

После окончания, в 1925 году, Военно-морской академии А. И. Берг занимался разработкой радио- и гидроакустических средств связи для Военно-Морского Флота. В секции связи Научно-технического комитета УВМС РККА, которой руководил Аксель Иванович, была создана и испытана совершенно новая для того времени ультракоротковолновая аппаратура. В 1932 году она была принята на вооружение флота. Впервые в мире ультракороткие волны нашли массовое применение.

В начале 30-х годов А. И. Берг работает в Научно-исследовательском морском институте связи. Много времени отдает он разработке методов расчетов радиоприемных устройств, систем радиопеленгации. Книга «Теория и расчет ламповых генераторов» и другие труды обобщили итог важных исследований, которым был посвящен не один год жизни ученого.

В период Великой Отечественной войны Аксель Иванович, находясь на посту заместителя народного комиссара электропромышленности и заместителя председателя Совета по радиолокации, решает важные государственные задачи. Он руководит широким фронтом научно-исследовательских работ в области сверхвысоких частот, радиолокации, измерительной техники, организует промышленное производство принципиально новой аппаратуры. По инициативе А. И. Берга и при его активном участии был создан ряд научно-исследовательских институтов по радиоэлектронике, в том числе Институт радиотехники и электроники АН СССР, директором которого он был.

В 1946 году А. И. Берг был избран действительным членом АН СССР. С 1959 года он возглавил научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» при президиуме АН СССР и являлся общепризнанным главой кибернетиков нашей страны. Ученый многое сделал для развития этого нового и важного научного направления, а также для расширения применения электроники и вычислительной техники в различных областях народного хозяйства. С именем академика Берга связано и возникновение такой отрасли науки, как кибернетическая педагогика и программированное обучение. Забота о создании медицинской электроники — еще одна страница в жизни Акселя Ивановича.

Одной из ярких черт А. И. Берга являлась его постоянная связь с массами, умение сочетать государственную и научную деятельность с большой общественной работой. Пример тому — активное участие ученого в радиолюбительских делах, его многолетняя дружба с энтузиастами радиотехники. Начало этой дружбе было положено еще в конце 20-х годов, когда Аксель Иванович возглавлял научный совет Ленинградского областного общества Друзей радио. На протяжении всей жизни он находил время для встреч с радиолюбителями, следил за их делами и успехами, посещал выставки радиолюбительского творчества, привлекал наиболее способных радиолюбителей к профессиональной работе в области радиоэлектроники.

Десятки лет академик Берг являлся бессменным членом редакционной коллегии журнала «Радио». На страницах журнала напечатаны многие статьи ученого, нацеливавшие радиолюбителей на решение тех или иных технических задач, знакомящие читателей с последними достижениями в области радиоэлектроники и кибернетики. Акселя Ивановича без преувеличения можно назвать наставником советских радиолюбителей, которых он считал «золотым фондом» отечественной радиоэлектроники.

Заслуги академика А. И. Берга высоко оценены Коммунистической партией и Советским государством. Он был награжден четырьмя орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, двумя орденами Красного Знамени, орденом Отечественной войны первой степени, тремя орденами Красной Звезды и многими медалями. Академией наук СССР ему была присуждена Золотая медаль имени А. С. Попова.

Редакционная коллегия и сотрудники журнала «Радио», а вместе с ними и многотысячная армия радиолюбителей всегда будут бережно хранить в памяти светлый образ Акселя Ивановича Берга — крупного ученого, коммуниста, неутомимого борца за научно-технический прогресс нашей Родины, большого друга миллионов энтузиастов радиотехники и электроники.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ И РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: Крым, Артек. Перед началом соревнований. Мастер спорта Павел Овсянников с юными «охотниками на лис».

Фото А. Кондратьева

Главный редактор **А. В. Гороховский**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26.
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-20638 Сдано в набор 4/VII—79 г. Подписано к печати 15/VIII—79 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 850 000 экз. Зак. 1649 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области

1. Проигрыватель «Стерео - логика - 002» новосибирских конструкторов В. Костина (серебряная медаль ВДНХ) и А. Девиченского (бронзовая медаль ВДНХ). Коэффициент детонации — 0,1%; уровень помех от вибраций —50 дБ; точность слежения тангенциального тонарма — менее 0,04 град.; номинальный диапазон воспроизводимых частот с головкой ГЗМ-008 — 20...20 000 Гц (при неравномерности АЧХ 4 дБ).





БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

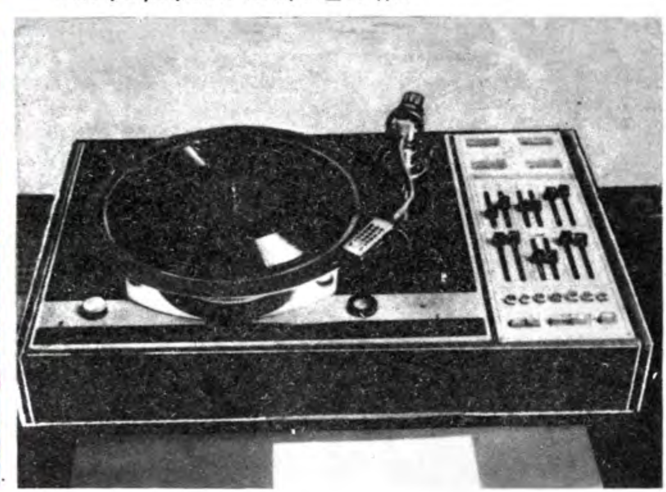


2. Проигрыватель «Селигер-7» москвичей В. Колосова (серебряная медаль ВДНХ) и Э. Бекирова (бронзовая медаль ВДНХ). Частоты вращения — 33 1/3 и 45 мин⁻¹ при неравномерности соответственно ±0,5 и ±0,3%; коэффициент детонации — 0,1%; номинальный диапазон частот — 20...20000 Гц; коэффициент гармоник предусилителя-корректора — 0,2%.

3. Электрофон конструктора из Львова Г. Елисеенко (поощрительный приз). Номинальная выходная мощность — 2×25 Вт на нагрузке 8 Ом при коэффициенте гармоник 0,5%; номинальный диапазон воспроизводимых частот — 20...25 000 Гц; диапазон регулировки тембра по низшим звуковым частотам ±20, по средним ±6, по высшим ±16 дБ.

4. Квадрафонический электрофон никопольского конструктора В. Матюшенко (поощрительный приз выставки). Номинальная выходная мощность — 4×30 Вт на нагрузке 8 Ом при коэффициенте гармоник 0,3%; номинальный диапазон воспроизводимых частот — 20...20000 Гц; глубина регулировки тембра ±15 дБ.





НОВЫЙ ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР "ВИТЯЗЬ-722"

Лампово-полупроводниковый телевизор «Витязь-722» имеет большой экран — 61 см по диагонали, обладающий повышенной яркостью и хорошей передачей цвета. С помощью «Витязя-722» можно смотреть черно-белые и цветные передачи как в метровом, так и в дециметровом диапазонах волн.

Выбор нужной программы осуществляется сенсорным переключателем.

Высококачественное изображение на экране обеспечивает целый ряд автоматических регулировок.

Звуковое сопровождение телепрограмм можно записать на магнитофон, для подключения которого есть специальное гнездо, или прослушать через головные телефоны. Все органы управления находятся на передней панели телевизора.

Выпускается телевизор в настольном исполнении.

Цена — 755 руб.

ЦКРО «Радиотехника»



Индекс 70772